



**L3 ENGENHARIA
AMBIENTAL**

**ESTUDO HIDROGEOLÓGICO NO MUNICÍPIO DE NOVA
FÁTIMA – SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTOS
DE NOVA FÁTIMA/PR**

Araraquara

Fevereiro de 2021

EQUIPE TÉCNICA

Responsabilidade Técnica

Pedro Fernando da Luz – Engenheiro Ambiental

Direção Técnica

MSc. João Luiz Villas Boas Lemes – Engenheiro Ambiental

Coordenação Técnica

Douglas Pires de Oliveira – Engenheiro Ambiental

Coordenação Operacional

Alex Gomes Roque – Engenheiro Civil e Tecnólogo em Saneamento Ambiental

Elaboração Técnica

Amanda Garcia – Estagiária em Engenharia Ambiental

Fernanda Lôbo Matias Rizzini - Bióloga

Maysa Rodrigues Rego – Estagiária em Gestão e Análise Ambiental

Kevin Antonio González Matthey – Assistente Técnico

Vanderlei Aparecido Pinto - Assistente Técnico

RESPONSABILIDADES

O presente trabalho foi elaborado pela equipe técnica da L3 Engenharia Ambiental Ltda. com observância das normas técnicas recomendáveis e respeitando os termos do contrato firmado com o cliente.

Por este motivo, a L3 Engenharia Ambiental Ltda. se isenta de qualquer responsabilidade perante o cliente e terceiros pela utilização deste trabalho, ainda parcialmente, fora do escopo para o qual foi preparado.

O presente relatório é confidencial e destinado ao uso exclusivo do cliente, não se responsabilizando a L3 Engenharia Ambiental Ltda. pela utilização do mesmo, ainda que em parte, por terceiros que dele venham a ter conhecimento.

A utilização do presente relatório só poderá ser feita com autorização prévia da L3 Engenharia Ambiental Ltda. ou do cliente.

RESUMO EXECUTIVO

O relatório exposto apresenta os resultados do **Estudo Hidrogeológico no município de Nova Fátima-PR**, para o Serviço Autônomo de Água e Esgotos de Nova Fátima – SAAE. O estudo foi realizado com objetivo de indicar no mínimo 3 áreas de interesse para instalação de poços tubulares para rede de abastecimento público do município de Nova Fátima.

Em conformidade às demandas do SAAE, as áreas indicadas devem estar localizadas em um raio de 3 km da área urbana do município, com aptidão para exploração de água subterrânea em capacidade superior a 60 m³/h.

As áreas indicadas no município de Nova Fátima apresentam características morfológicas, fisiográficas e estruturais semelhantes. Os trabalhos de prospecção de água subterrânea para locação e instalação de poços tubulares devem ser complementares a este estudo hidrogeológico, a partir de um levantamento geofísico para determinação de eletrorresistividade em dois caminhamentos transversais às fraturas localizadas – córregos superficiais localizados nas áreas de interesse.

No que diz respeito ao banco de dados existente e as pesquisas complementares, no presente momento o município utiliza apenas 4 estações de captação de água subterrânea, em que as maiores produtividades correspondem a Estação Vila Rural 2, localizada na porção sul da área urbana, e a Estação Centro de Eventos localizada na porção norte do município.

Sendo assim, os poços que serão perfurados nas localidades de Vila Rural Leste, Ibiú, Vila Rural – PR 218, Vila Rural 3 e BH Córrego da Primavera, indicam áreas com maior potencial de produtividade. Entretanto, ressalta-se que estudos complementares de geofísica devem detalhar as escalas das áreas indicadas, de modo a indicar a locação de forma mais assertiva com base na execução de leituras verticais - SEVs, permitindo a visualização de fraturas e canais de armazenamento de água subterrânea.

Sumário

1. DADOS GERAIS	8
2. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS	10
3. MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1. Levantamento de dados bibliográficos	11
3.2. Foto/intepretação e análise de imagens de satélite	11
3.3. Inspeção técnica e reconhecimento fisiográfico	12
3.4. Emissão do relatório técnico	12
4. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA	13
5. CARACTERÍSTICAS DO MEIO FÍSICO	15
5.1. Geologia Local	16
5.1.1. Formação Serra Geral do Grupo São Bento	16
5.1.2. Formação Botucatu.....	16
5.1.3. Formação Rio do Rasto	17
5.2. Geomorfologia Local	19
5.2.1. Planalto de Londrina	19
5.2.2. Planalto de Santo Antônio da Plantina	19
5.2.3. Planalto do Médio Cinzas	19
5.3. Pedologia Local	21
5.3.1. Latossolos vermelhos distroféricos	21
5.3.2. Argissolos vermelho-amarelo distróficos.....	21
5.3.3. Neossolos litólicos eutróficos	21
5.4. Unidades Aquíferas.....	24
5.4.1. Unidade Serra Geral Norte	24
5.4.2. Unidade Aquífera Guarani	24
5.5. Áreas de recarga e descarga	27
5.6. Estimativa das disponibilidades hídricas subterrâneas.....	27
5.7. Uso e Ocupação do Solo	28
6. DIAGNÓSTICO DOS POÇOS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA	31
7. PROPOSIÇÕES DAS ÁREAS DE INTERESSE	40
7.1. Vila Rural Leste	41
7.2. Ibiú	43
7.3. Vila Rural – PR-218.....	45
7.4. Vila Rural 3.....	47

7.5. BH Córrego da Primavera	49
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	51
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53

Lista de Ilustrações

Figura 1 – Localização da Área de Interesse	14
Figura 2 – Bacia Hidrográfica do rio Cinzas, Itararé, Paranapanema 1 e Paranapanema 2	15
Figura 3 – Mapa de caracterização geológica	18
Figura 4 – Mapa de caracterização geomorfológica	20
Figura 5 - Mapa de caracterização pedológica.....	23
Figura 6 – Mapa da Caracterização Hidrogeológica.....	26
Figura 7 – Uso e Ocupação do Solo	29
Figura 8 – Mapa da hidrografia local na área de interesse	30
Figura 9 - Poços de Captação na Região - SIAGAS CPRM.....	32
Figura 10 – Estação de Captação do Campo.....	35
Figura 11 – Estação de Captação Centro de Eventos.....	35
Figura 12 – Estação de Captação Canedo.....	36
Figura 13 – Estação de Captação Vila Rural 1	36
Figura 14 – Estação de Captação Vila Rural 2.....	37
Figura 15 – Rede de Poços de Captação Existentes	38
Figura 16 – Rede de poços utilizados para abastecimento público	39
Figura 17 - Área de Interesse 1 - BH Ribeirão dos Bagres.....	42
Figura 18 - Área de Interesse 2 - Ibiu.....	44
Figura 19 - Área de Interesse 3 - Vila Rural – PR 218.....	46
Figura 20 - Área de Interesse 4 – Vila Rural 3.....	48
Figura 21 - Área de Interesse 5 - BH Ribeirão da Primavera.....	50

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Áreas de Recarga e Descarga na região de Nova Fátima.....	27
Tabela 2 – Disponibilidade Hídrica Subterrânea para região de Nova Fátima.....	28
Tabela 3 – Coordenadas geográficas em UTM (Zona 22K) das Estações de Captação	33
Tabela 4 – Poços Existentes no Município de Nova Fátima/PR	34
Tabela 5 – Localização das áreas de interesse.....	41
Tabela 6 – Planilha orçamentária dos cenários propostos no estudo	52

Lista de Anexos

Anexo A – Documentação Fotográfica.....	52
Anexo B – Lista de Poços CPRM – Nova Fátima/PR.....	54

Lista de siglas e abreviaturas

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANA – Agência Nacional de Águas

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

IGC – Instituto Geográfico e Cartográfico

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas

NBR – Normas Brasileiras

SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgotos de Nova Fátima

SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SEV – Seções elétricas verticais

UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

1. DADOS GERAIS

CONTRATANTE

Serviço Autônomo de Água e Esgotos de Nova Fátima

CNPJ: 77.424.745/0001-20

Rua Dr. Aloysio de Barros Tostes, 442 - Centro

Nova Fátima/PR

CEP: 86310-000

LOCAL DO ESTUDO

Município de Nova Fátima/PR

RESPONSÁVEL LEGAL

Ângelo Rafael Felício

RG: 4.306.148-8 SSP/PR

CPF: 598.834.339-15

E-mail: licitacaosaaenf@gmail.com

RESPONSÁVEL PELO CONTATO

Gustavo Ferracin de Macedo

Responsável Técnico

E-mail: laboratoriosaaenf@gmail.com

CONTRATADA

L3 Engenharia Ambiental Ltda.

CNPJ: 10.571.789/0001-94

Rua Napoleão Selmi Dei, 789 – Vila Harmonia

Araraquara/SP

CEP: 14.802-500

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Pedro Fernando da Luz

RG: 40.423.597-9 SSP/SP

CPF: 329.854.138-93

CREA: 5062369910

E-mail: l3@l3ambiental.com.br

2. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

O relatório exposto apresenta os resultados do **Estudo Hidrogeológico no município de Nova Fátima-PR**, para o Serviço Autônomo de Água e Esgotos de Nova Fátima – SAAE.

O estudo foi realizado com objetivo de indicar no mínimo 3 áreas de interesse para instalação de poços tubulares para rede de abastecimento público do município de Nova Fátima. O poço tubular profundo, segundo a ANA (2016) corresponde em obra de engenharia geológica de acesso a água subterrânea, executada com sonda perfuratriz mediante perfuração vertical com diâmetro de 4” a 36” e profundidade de até 2 mil metros, para captação de água.

Em conformidade às demandas do SAAE, as áreas indicadas devem estar localizadas em um raio de 3 km da área urbana do município, com aptidão para exploração de água subterrânea em capacidade superior a 60 m³/h.

Os trabalhos foram executados em conformidade com as normas ABNT/NBR 12212 – Projeto de poço para captação de água subterrânea; ABNT/NBR 15492 – Sondagem de reconhecimento para fins de qualidade ambiental – procedimento; ABNT/NBR 15495-1 – Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares. Parte 1 – Projeto e construção; e ABNT/NBR 15495-2 – Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares. Parte 2 – Desenvolvimento.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Para execução do presente estudo, foram englobadas atividades de escritório e de investigação hidrogeológica de modo a identificar as principais áreas para a prospecção de captação de água subterrânea por meio da instalação de poços tubulares.

Os estudos seguiram, de forma geral, as seguintes técnicas nacionais e internacionais:

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS ABNT/NBR 12212 – Projeto de poço para captação de água subterrânea;
- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater;
- Environmental Protection Agency (EPA). Handbook of Suggested Practices for the Design and Installation of Ground-Water Monitoring Wells. March 1991. EPA160014-891034;
- ASTM D6564 – Standard Guide for Field Filtration of Ground-Water Samples.

3.1. Levantamento de dados bibliográficos

Os estudos foram iniciados com o levantamento de dados bibliográficos existentes sobre o município de Nova Fátima, como informações relacionadas ao contexto fisiográfico (hidrologia, hidrogeologia, geomorfologia, geologia, geotécnica, uso e ocupação do solo) de modo a subsidiar as tomadas de decisão na identificação das áreas de interesse.

3.2. Foto/intepretação e análise de imagens de satélite

A partir do estudo prévio sobre as características do meio físico, foram realizadas análises de imagens de satélite com intuito de identificar os principais aspectos relacionados à distribuição espacial dos litotipos; os lineamentos existentes, associados às estruturas de ruptura da rocha; e a situação do uso e ocupação do solo, de modo a respeitar o raio de 3 km dos limites da malha urbana do município.

3.3. Inspeção técnica e reconhecimento fisiográfico

Posteriormente ao levantamento dos dados bibliográficos e elaboração de produtos cartográficos, foi realizado o reconhecimento técnico e fisiográfico do município, inicialmente com reconhecimento das características operacionais e fisiográficas dos poços tubulares existentes. E posteriormente, na visita de potenciais áreas, identificando suas respectivas condições físicas, levantamento de coordenadas geográficas e cota do terreno.

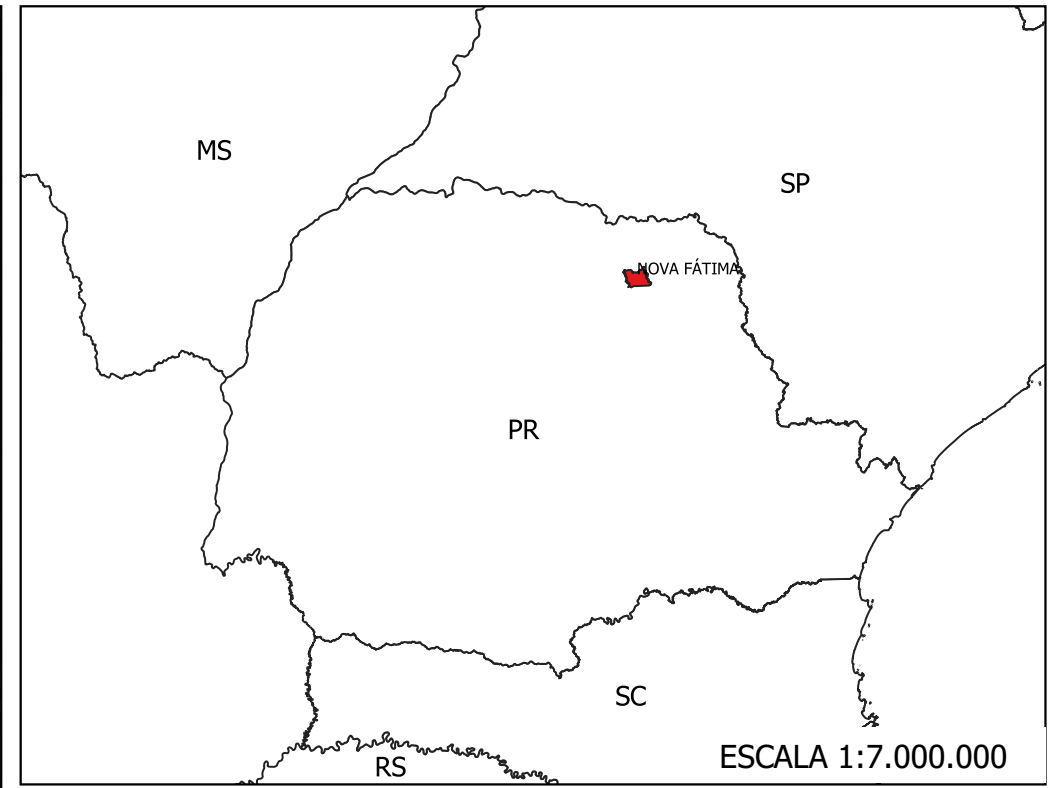
3.4. Emissão do relatório técnico

O relatório técnico apresentado consiste em um instrumento de tomada de decisão, o Estudo Hidrogeológico contempla a caracterização do meio físico regional, elaboração de produtos cartográficos específicos, dados e informações disponíveis acerca dos poços tubulares instalados na região e a indicação das áreas de potencial hidrogeológico para instalação de novos poços tubulares.




4. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

O município de Nova Fátima está localizado na porção norte do Estado do Paraná, especificamente na Mesorregião Norte Pioneiro e Microrregião de Cornélio Procópio. As coordenadas geográficas no centro do município em UTM correspondem a Zona 22K, Longitude 544602.16 m E, Latitude 7408450.82 m S.

A área de interesse para o presente estudo é delimitada pelo raio de 3 km da área urbana no município, correspondente a aproximadamente 5189,2 ha. A **Figura 1** apresenta a localização regional do município de Nova Fátima e a área de interesse.






LEGENDA

-  Área de Interesse
-  Área Urbana
-  PR-160

DADOS CARTOGRÁFICOS
 Projeção UTM - Sirgas 2000 - Fuso 22 Sul
 Fonte: IBGE (2019)

ESCALA GRÁFICA
 0 1 2 km

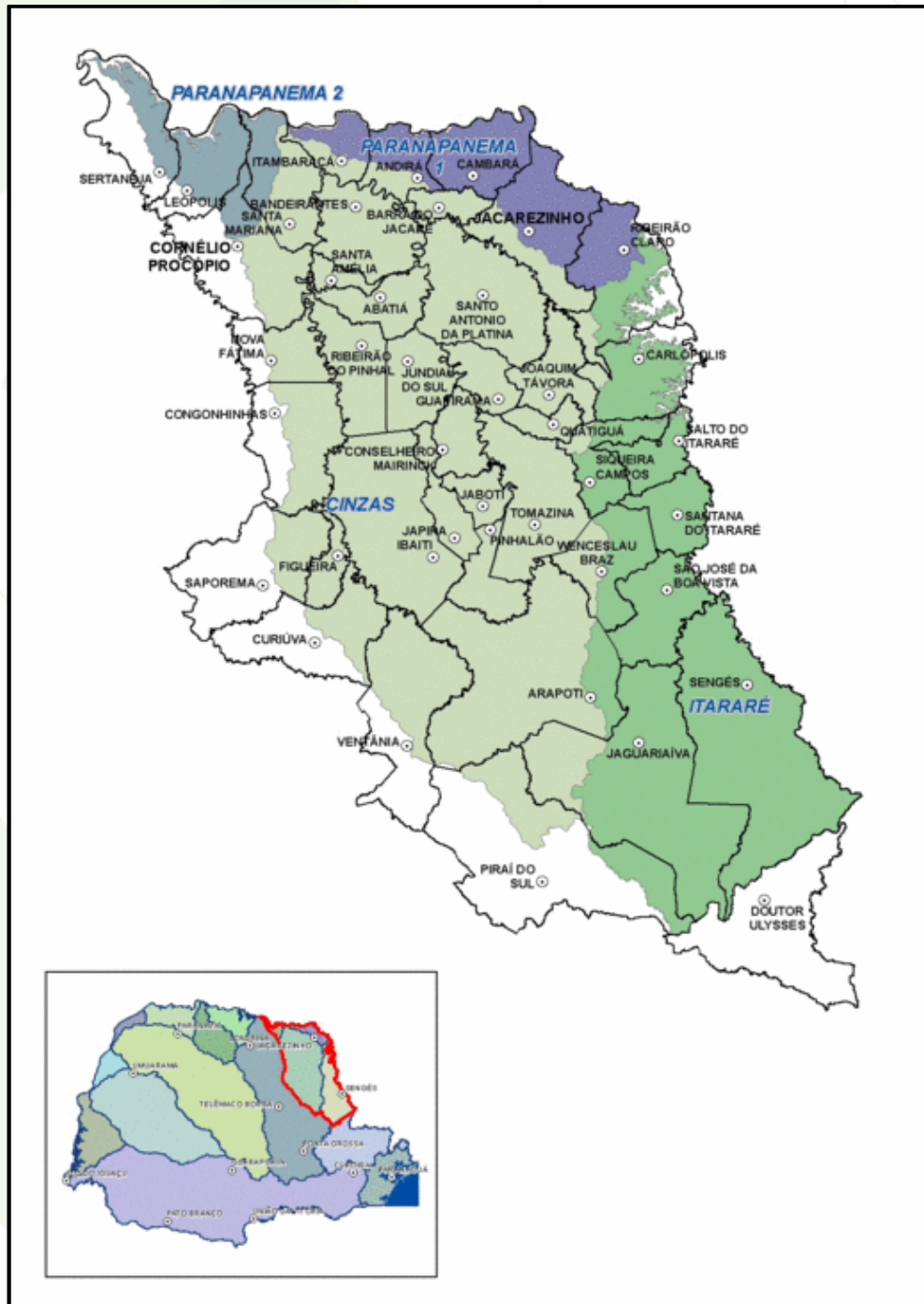


LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE INTERESSE			FOLHA ÚNICA
PROJETO: Execução do Estudo Hidrogeológico no município de Nova Fátima/PR - SAAE Nova Fátima			
LOCAL: Nova Fátima, Paraná, Brasil			
DATA	ESCALA	MAPA	VERIFICADO
DEZEMBRO/2020	1:40.000	DOUGLAS OLIVEIRA	JOÃO VILLAS BOAS
			

5. CARACTERÍSTICAS DO MEIO FÍSICO

O município de Nova Fátima está inserido no contexto regional da Bacia Hidrográfica Cinzas, pertencente à Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos Cinzas, Itararé, Paranapanema 1 e Paranapanema 2 (Figura 2).

Figura 2 – Bacia Hidrográfica do rio Cinzas, Itararé, Paranapanema 1 e Paranapanema 2



Fonte: CBH-NP (2021)

A Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) Norte Pioneiro, abrange uma área de 16.354 km², com uma população de 579.871 habitantes (IBGE, 2010). A UGRHI abrange três bacias hidrográficas: do rio das Cinzas, do Itararé (margem esquerda) e Paranapanema 1 e 2.

Na região de interesse, segundo o IPARDES (2011), os serviços são o setor de maior valor adicionado bruto na economia, correspondendo a 59%, seguido da indústria (24%) e agropecuária (17%).

5.1. Geologia Local

No que diz respeito ao contexto da UGRHI Norte Pioneiro, dois grandes compartimentos geológicos podem ser distinguidos, sendo estes: o Escudo Paranaense, constituído pelas unidades litoestratigráficas dispostas apenas no extremo de sua porção sudeste, e a Bacia do Paraná, cujas unidades compõe grande parte da geologia da bacia hidrográfica (UGRHI-NP, 2014).

5.1.1. Formação Serra Geral do Grupo São Bento

A Formação Serra Geral compreende a maior parte do município de Nova Fátima, e corresponde a sequência de derrames basálticos com intercalações de lentes e camadas arenosas, além da presença de inúmeros corpos arenosos de origem eólica na parte basal da formação.

A Formação Serra Geral tem como principais litologias: Rochas efusivas básicas toleíticas com basaltos maciços e amigdaloides, afaníticos cinzentos a pretos (MINEROPAR, 2006).

5.1.2. Formação Botucatu

Termo empregado por Campos em 1889 (apud Sousa Júnior et al., 1983) ao relatar, na área da serra de Botucatu, região centro-leste do Estado de São Paulo, a seção terrígena recoberta por derrames basálticos. Este conjunto é composto por duas sucessões arenáceas que trabalhos posteriores interpretavam distintas ou intercalavam "as camadas Piramboia" dentro do Botucatu. Em 1930, Washburne (apud Sousa Júnior et al., op. cit.) caracterizou a natureza das sequências como fluvial

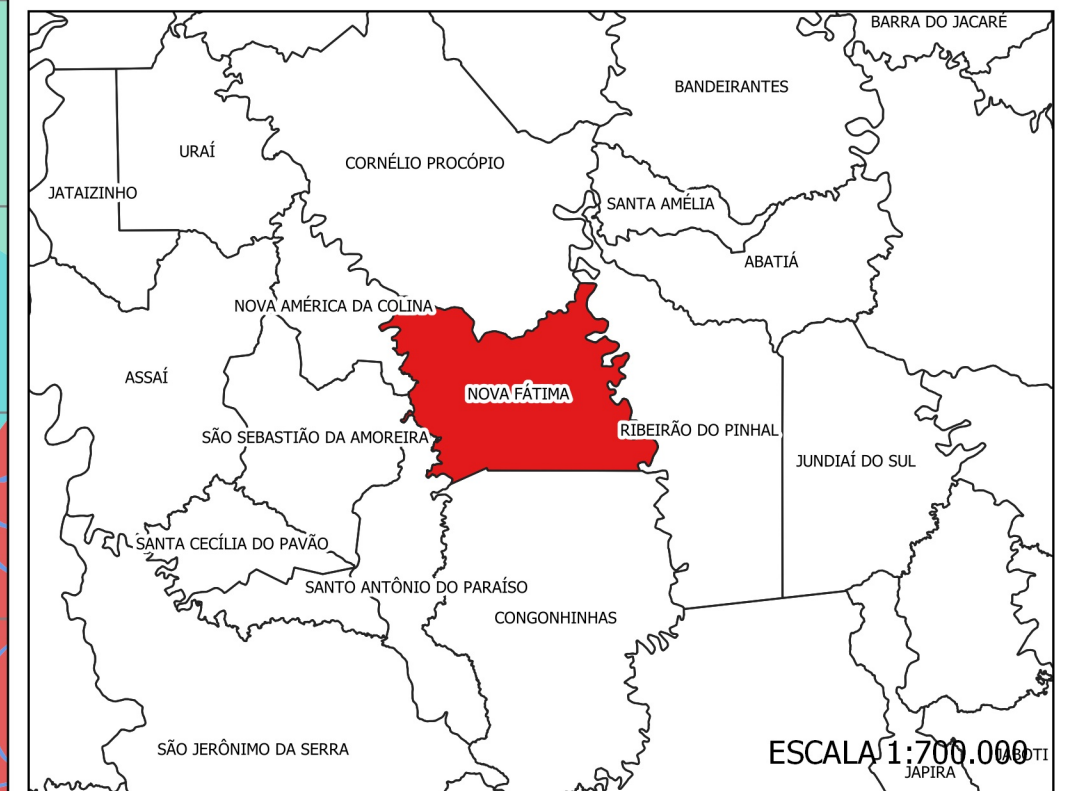
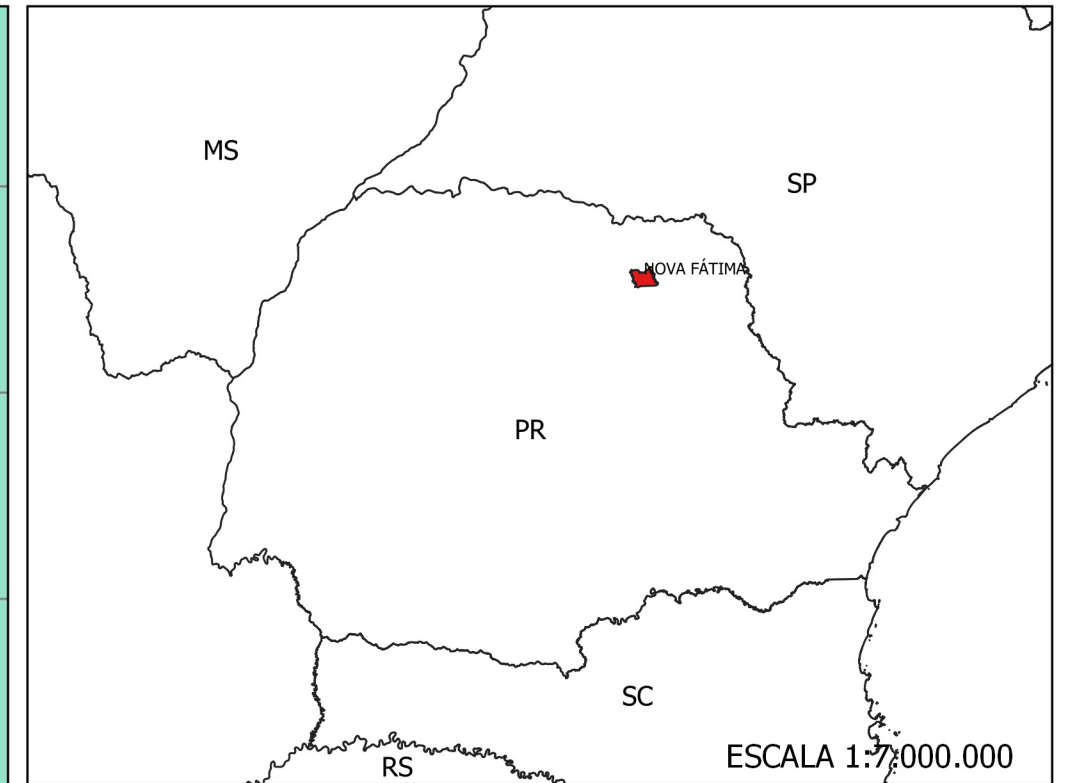
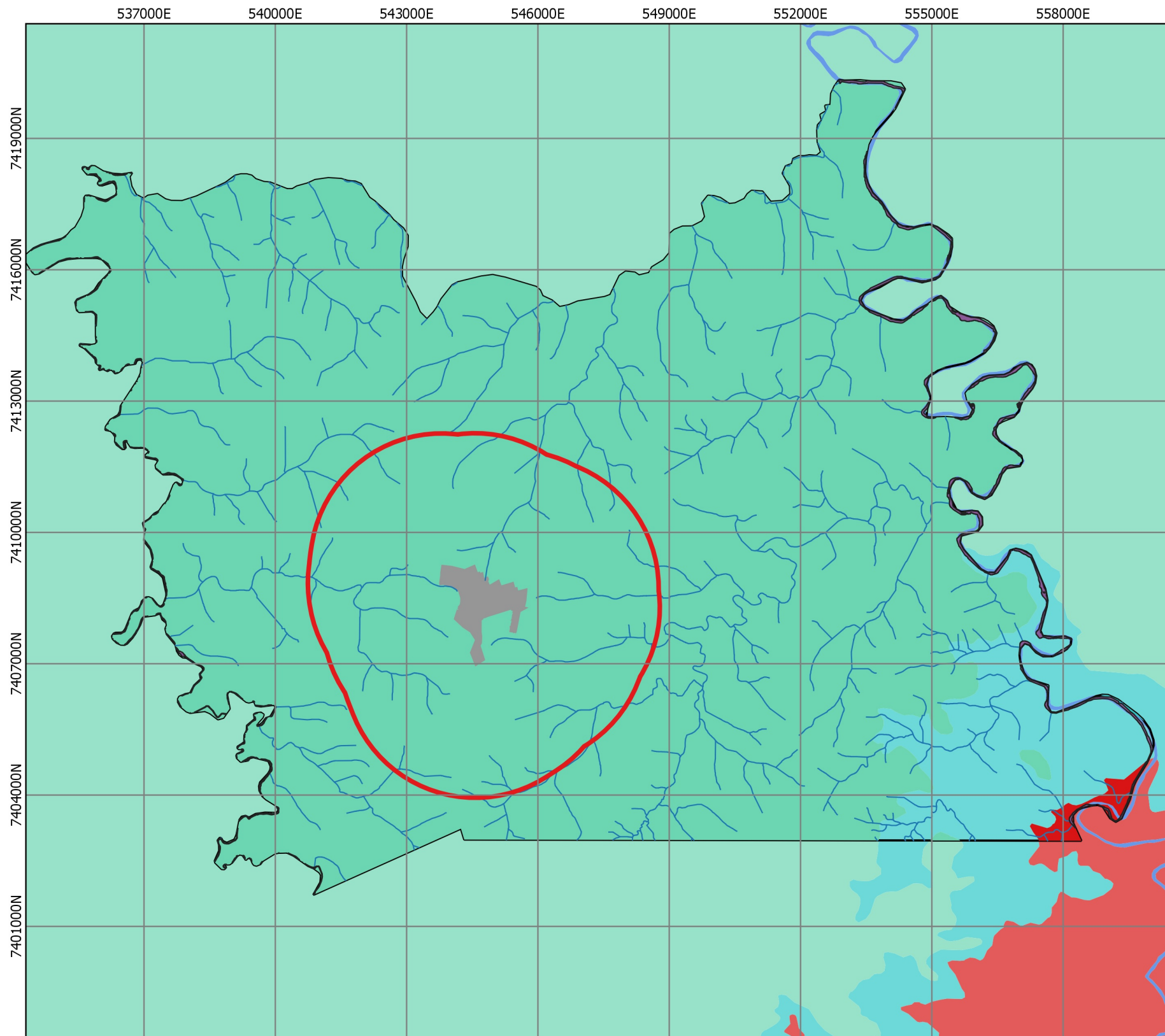
e eólica respectivamente, análise incontestada e base para o reconhecimento dos subambientes associados.

A Formação Botucatu é constituída de arenitos eólicos róseo-avermelhados, com típica estratificação cruzada tabular de grande porte, apresenta granulação média e fina, com boa seleção e grãos bem arredondados. Frequentemente apresentam-se silicificados (UGRHI-NP, 2014).

5.1.3. Formação Rio do Rasto

A Formação Rio do Rasto é constituída por argilitos e siltitos avermelhados, com arenitos finos intercalados, apresenta estratificação plano-paralela e cruzada e fósseis de anfíbios (UGRHI-NP, 2014).

A **Figura 3** apresenta o mapa de caracterização geológica local segundo dados do IBGE (2019) e PIA (2020).



LEGENDA

Área Limite
 Área Urbana
 Cursos d'água
 Município de Nova Fátima

Geologia

Formação Botucatu
 Formação Rio do Rasto
 Grupo São Bento- Formação Serra Geral.

DADOS CARTOGRÁFICOS

Projeção UTM - Sirgas 2000 - Fuso 22 Sul
 Fonte: IBGE (2019); PIÁ (2020)

ESCALA GRÁFICA

1000 0 1000 2000 km

MAPA DE CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA FOLHA ÚNICA

PROJETO: Execução do Estudo Hidrogeológico no município de Nova Fátima/PR - SAAE Nova Fátima

LOCAL: Nova Fátima, Paraná, Brasil

DATA	ESCALA	MAPA	VERIFICADO
DEZEMBRO/2020	110.000	AMANDA GARCIA	JOÃO VILLAS BOAS

5.2. Geomorfologia Local

As unidades taxonômicas adotadas neste trabalho para a representação do quadro geomorfológico da UGRHI Norte Pioneiro seguem o modelo apresentado no Atlas Geomorfológico da MINEROPAR (2006). O município de Nova Fátima é compreendido pelas subunidades morfoesculturais do Planalto de Londrina, de Santo Antônio da Platina e do Médio Cinzas.

5.2.1. Planalto de Londrina

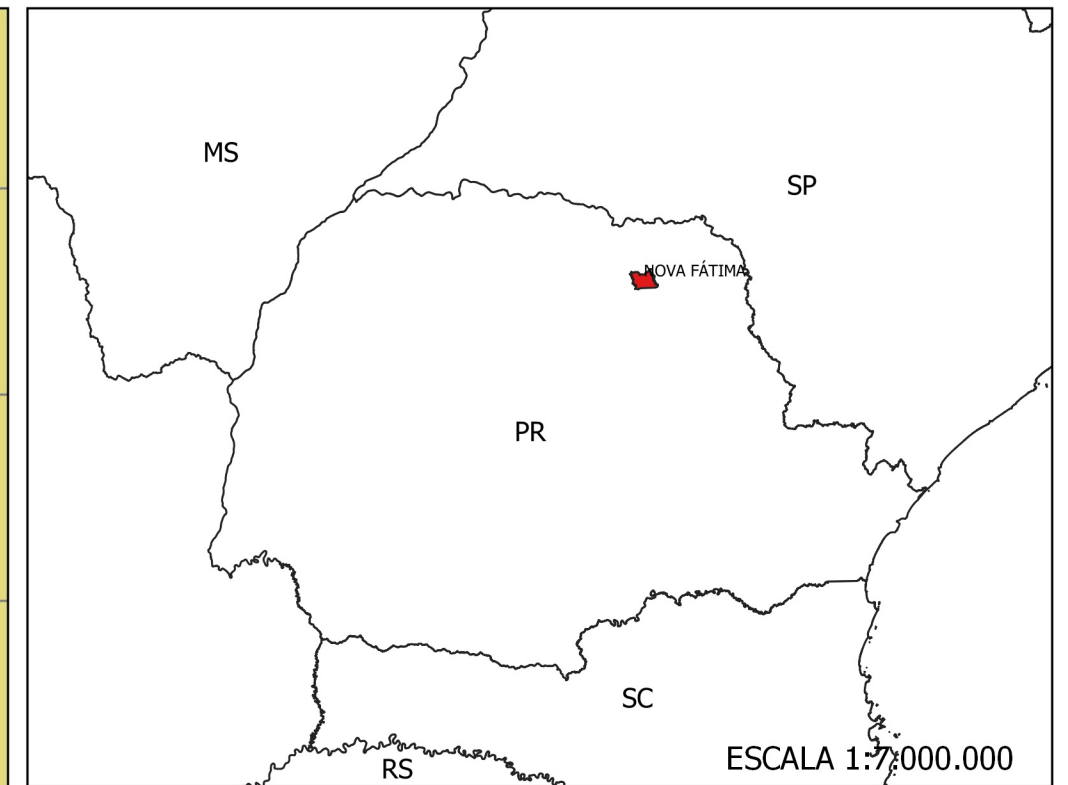
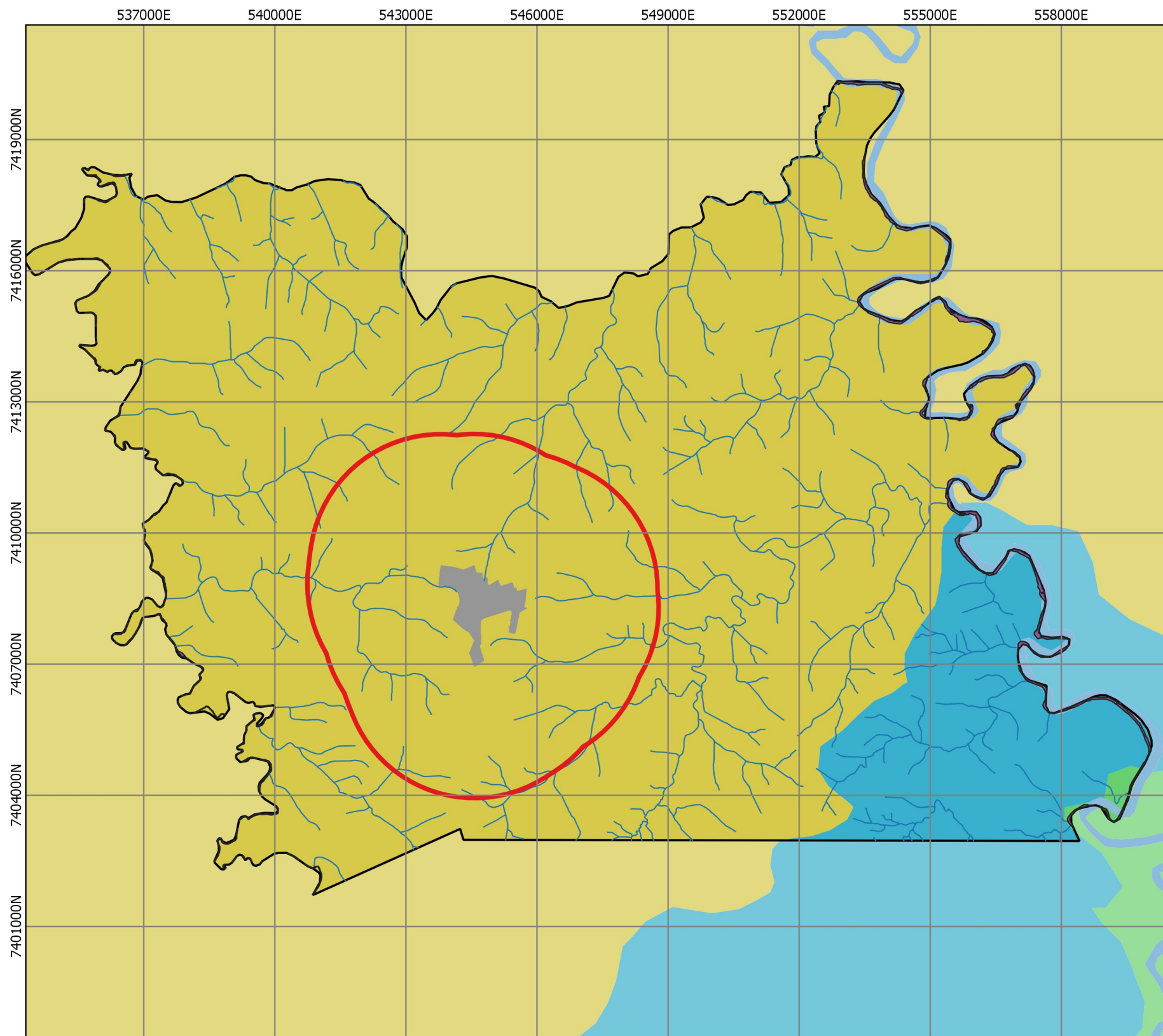
Segundo a UGRHI-NP (2014), O Planalto de Londrina, na região da Folha de Cornélio Procópio, apresenta dissecação média, gradiente de 640 m com altitudes variando entre 340 m e 980 m sobre o nível do mar. As formas predominantes são topos alongados, vertentes convexas e vales em “V”, modelados em rochas da Formação Serra Geral. Seu comportamento, quanto ao relevo, apresenta uma suavização na região da Folha de Marília, com gradiente de 120 m, com altitudes variando entre 340 m e 460 m, porém mantendo-se as mesmas formas e litologias.

5.2.2. Planalto de Santo Antônio da Platina

O Planalto de Santo Antônio da Platina apresenta dissecação alta, gradiente de 740 m com altitudes variando entre 440 m e 1.180 m. As formas predominantes são topos isolados, vertentes convexas e vales em “V”. A direção da morfologia é NW/SE, modelada em rochas da Formação Rio do Rasto (UGRHI-NP, 2014).

5.2.3. Planalto do Médio Cinzas

Conforme descrito no Plano de Bacias da UGRHI-NP (2014), o Planalto do Médio Cinzas apresenta dissecação baixa, gradiente de 340 m com altitudes variando entre 440 m e 780 m. As formas predominantes são topos aplainados, vertentes convexas e vales abertos de fundo chato. A direção geral da morfologia é NW/SE, modelada em rochas das Formações Rio do Rasto, Teresina, Serra Alta, Rio Bonito e Grupo Itararé. A **Figura 4** apresenta o mapa de caracterização geomorfológica com base nos dados de fontes secundárias oficiais.



LEGENDA

- Área Limite
 - Área Urbana
 - Cursos d'água
 - Município de Nova Fátima
- Caracterização Geomorfológica
- Planalto de Londrina
 - Planalto de Santo Antônio da Platina
 - Planalto do Médio Cinzas

DADOS CARTOGRÁFICOS

Projeção UTM - Sirgas 2000 - Fuso 22 Sul

Fonte: IBGE (2019); PIÁ (2020)

ESCALA GRÁFICA

0 2500 5000 m



MAPA DE CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA

FOLHA ÚNICA

PROJETO: Execução do Estudo Hidrogeológico no município de Nova Fátima/PR - SAAE Nova Fátima

LOCAL: Nova Fátima, Paraná, Brasil

DATA	ESCALA	MAPA	VERIFICADO
DEZEMBRO/2020	110.000	AMANDA GARCIA	JOÃO VILLAS BOAS



5.3. Pedologia Local

A UGRHI apresenta uma diversidade de tipos de solo associados à geologia e relevo regionais, influenciando diretamente as atividades econômicas praticadas na região. Nas bacias dos rios Paranapanema 1 e 2 predominam Latossolos e Nitossolos, havendo partes da bacia do Paranapanema 2 com Neossolos. Já o município de Nova Fátima é compreendido por uma diversidade de unidades pedológica, dentre as quais destacam-se os Latossolos vermelhos distroféricos, Argissolos vermelho-amarelo distróficos e Neossolos litólicos eutróficos (IBGE, 2020).

5.3.1. Latossolos vermelhos distroféricos

Os Latossolos são profundos e bastante intemperizados, localizados em topos de terrenos e áreas mais planas, tendo grande abrangência no Paraná. Seu potencial agrícola é marcante, apesar de apresentar baixa fertilidade, mas por ser bem drenado, quando corrigido, é adequado à lavoura. Os Nitossolos associados às rochas basálticas ocupam as porções mais declivosas, também sendo profundos e adequados aos cultivos (UGRHI-NP, 2014).

5.3.2. Argissolos vermelho-amarelo distróficos

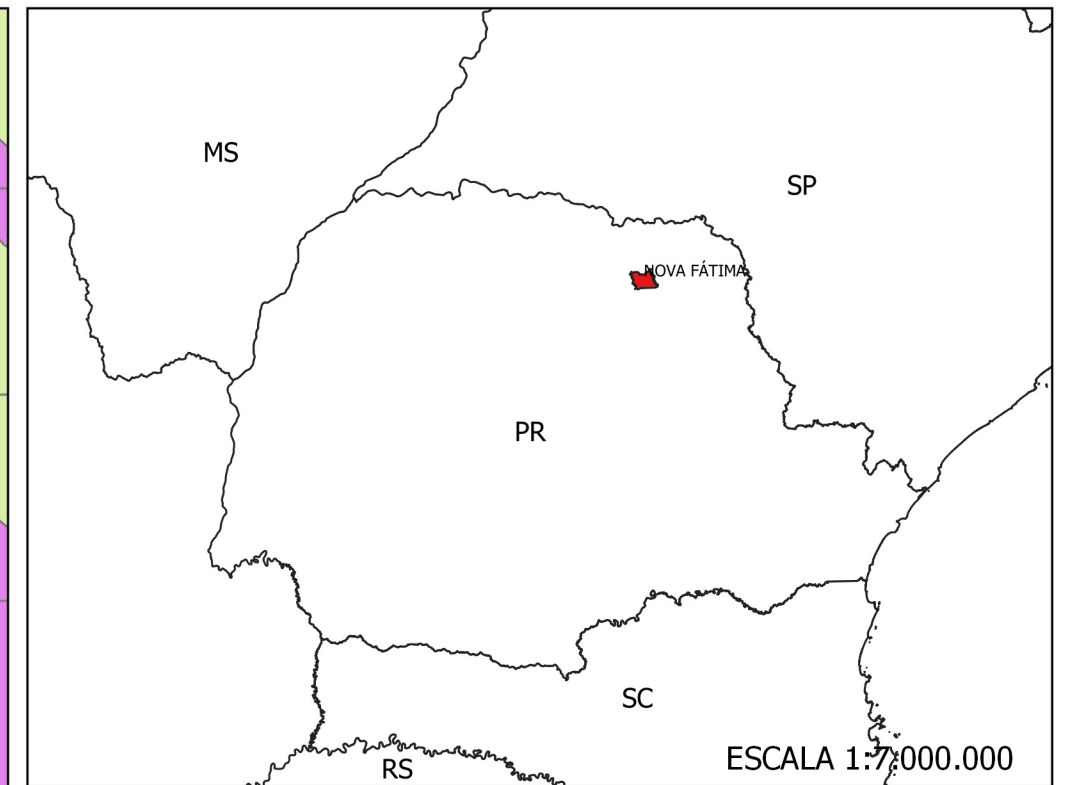
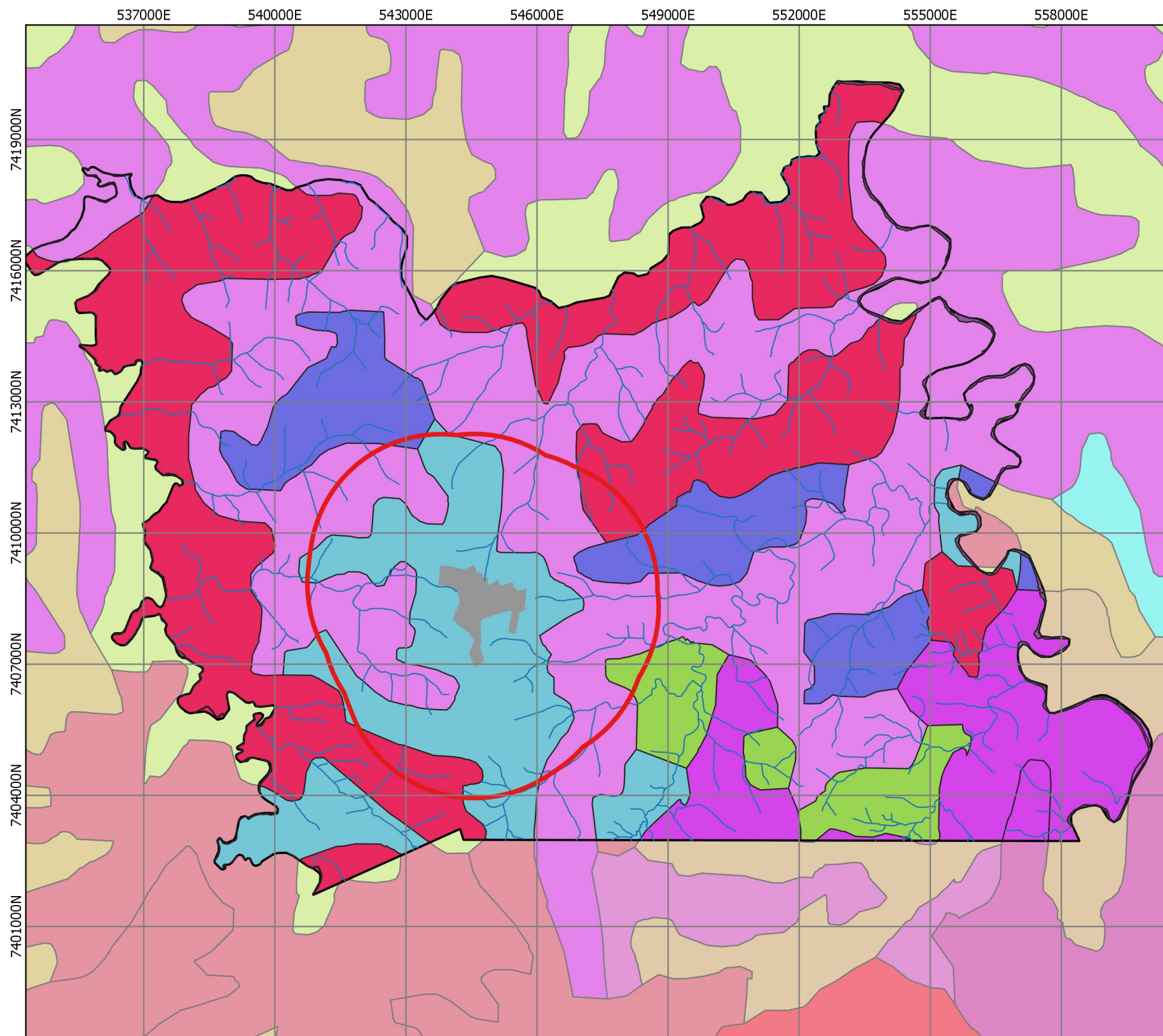
O Argilosolo é um dos solos de maior ocorrência na porção central da Unidade, sendo caracterizado pela presença de horizonte diagnóstico B textural, apresentando acúmulo de argila em profundidade devido à mobilização e perda de argila da parte mais superficial do solo. Tem alto grau de fertilidade natural e se ocorrer em áreas menos acidentadas apresenta grande potencial agrícola. Tende a ser mais suscetíveis aos processos erosivos devido à presença de argila, que implica diferenças de infiltração dos horizontes superficiais e subsuperficiais (UGRHI-NP, 2014).

5.3.3. Neossolos litólicos eutróficos

Segundo a descrição do Plano de Bacias da UGRHI-NP (2014), os Neossolos são mais recentes, ainda em formação e localizados em área declivosas, o que potencializa sua fragilidade. Sua ocorrência inicia na região de Sertaneja, no norte da UGRHI e se estende pelo sul, ganhando espaço entre o mosaico de solos existente no médio vale.

No que diz respeito a altimetria da região, o relevo da UGRHI Norte Pioneiro apresenta desnível máximo de 1.000 m, sendo a porção sul mais elevada, atingindo 1.320 m na região de Sengés e Jaguariaíva, nas cabeceiras do rio Cinzas e no setor sul do rio Itararé. As cotas vão diminuindo em direção ao norte, até a divisa com São Paulo, onde não ultrapassam 340 m, na borda do Paranapanema. O relevo vai variando suavemente no sentido norte, acompanhando as feições do planalto paranaense descritas anteriormente (UGRHI-NP, 2014).

A **Figura 5** apresenta o mapa de caracterização geomorfológica com base nos dados de fontes secundárias oficiais.



LEGENDA

- Área Limite
- Área Urbana
- Cursos d'água
- Município de Nova Fátima

Caracterização Pedológica

- Argissolo vermelho-amarelo distróficos
- Latossolos vermelhos distróficos
- Latossolos vermelhos eutróficos
- Latossolos vermelhos eutróficos
- Neossolos litólicos eutróficos
- Nitossolos vermelhos eutróficos

DADOS CARTOGRÁFICOS

Projeção UTM - Sirgas 2000 - Fuso 22 Sul
 Fonte: IBGE (2019); PIÁ (2020)

ESCALA GRÁFICA

0 2500 5000 m

MAPA DE CARACTERIZAÇÃO PEDOLÓGICA FOLHA ÚNICA

PROJETO: Execução do Estudo Hidrogeológico no município de Nova Fátima/PR - SAAE Nova Fátima

LOCAL: Nova Fátima, Paraná, Brasil

DATA	ESCALA	MAPA	VERIFICADO
DEZEMBRO/2020	110.000	AMANDA GARCIA	JOÃO VILLAS BOAS

5.4. Unidades Aquíferas

No que diz respeito as unidades aquíferas, a SUDERHSA (1998) descreve: estas, se relacionam diretamente com as características geológicas e da disponibilidade hídrica na região, em que os processos de percolação e consequente reservação de água auxiliam na identificação das áreas de recarga, nas quais aquíferos confinados são abastecidos pela chuva através da superfície. No que diz respeito ao município de Nova Fátima, são recorrentes as unidades Serra Geral Norte e Aquífero Guarani.

5.4.1. Unidade Serra Geral Norte

A composição da unidade se dá majoritariamente por rochas basálticas, associadas à estrutura dos derrames magmáticas (fraturas, falhas ou por estruturas resultantes do desprendimento de gases). Os poros interconectados ou vazios presentes em porções superiores, decorrem justamente destas ocorrências, visto que as rochas na região possuem baixa permeabilidade.

As unidades aquíferas Pré-Cambriano e Serra Geral Norte são caracterizadas como aquíferos do tipo Fissural. A recarga nestas unidades ocorre preferencialmente por infiltração pelas discontinuidades das rochas aflorantes (fraturas e falhas abertas).

O aquífero Serra Geral ocorre no baixo vale do Cinzas, cobrindo a maior porção da Bacia Paranapanema 1 e toda a Bacia Paranapanema 2. A unidade Serra Geral Norte recorre a um potencial hidrogeológico de 4.2 L/s/km² (UGRHI-NP, 2014).

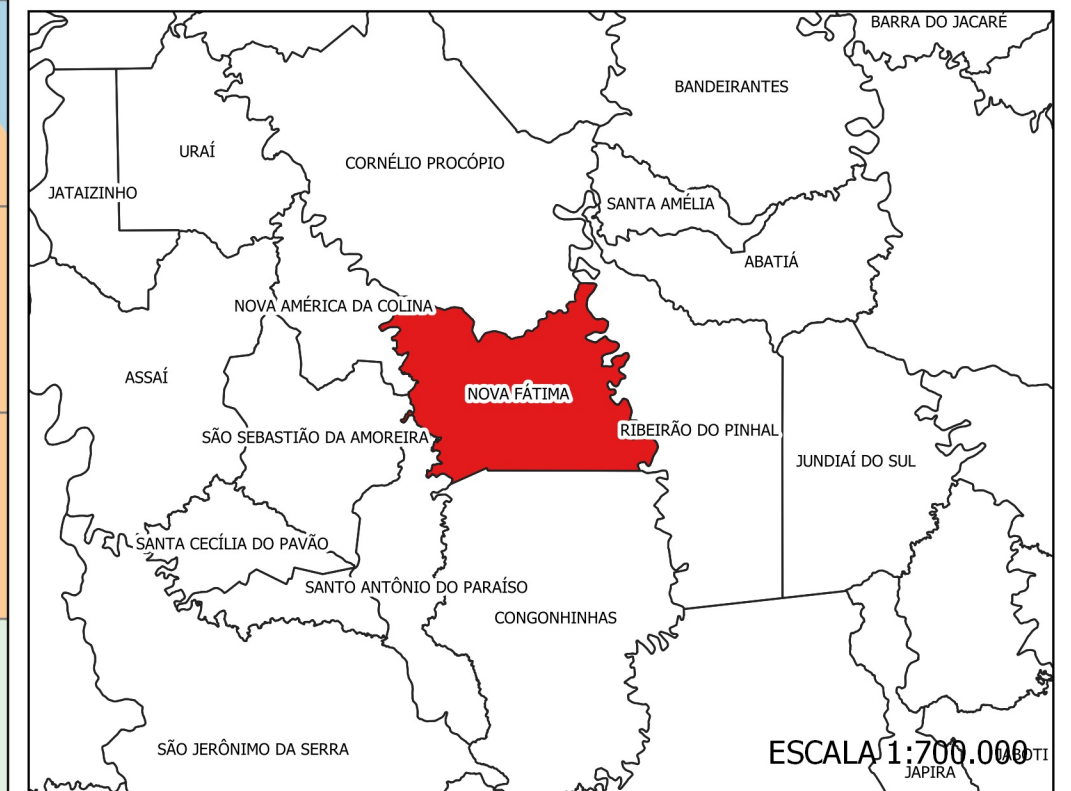
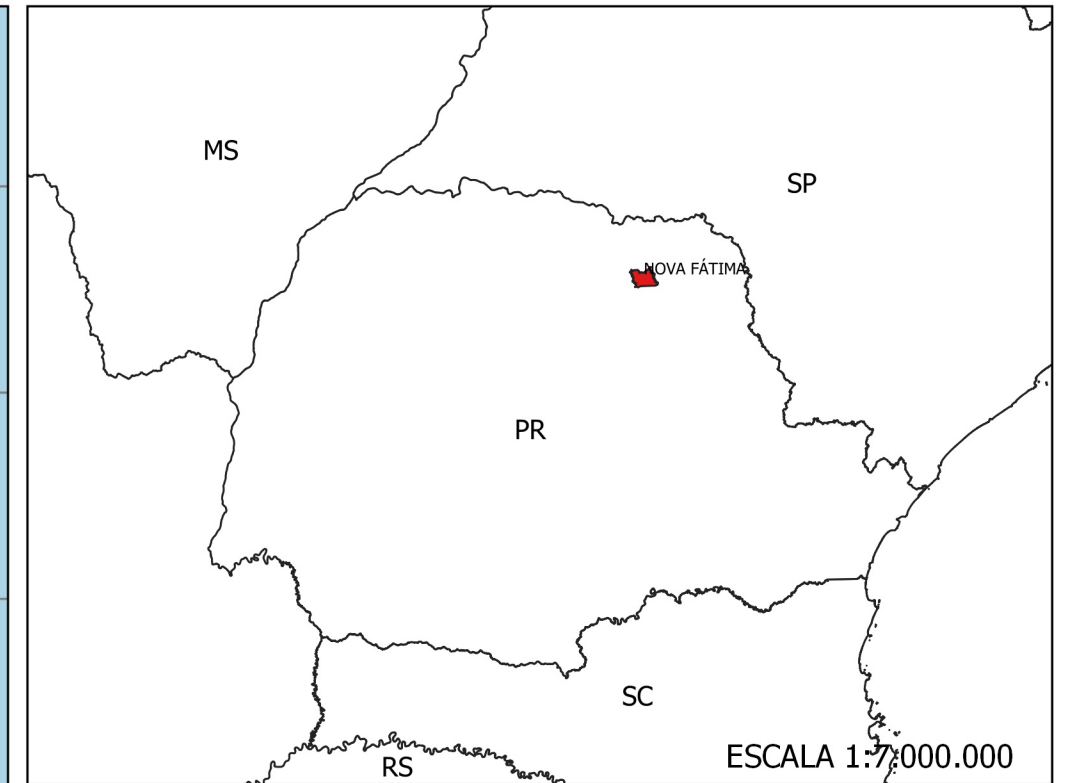
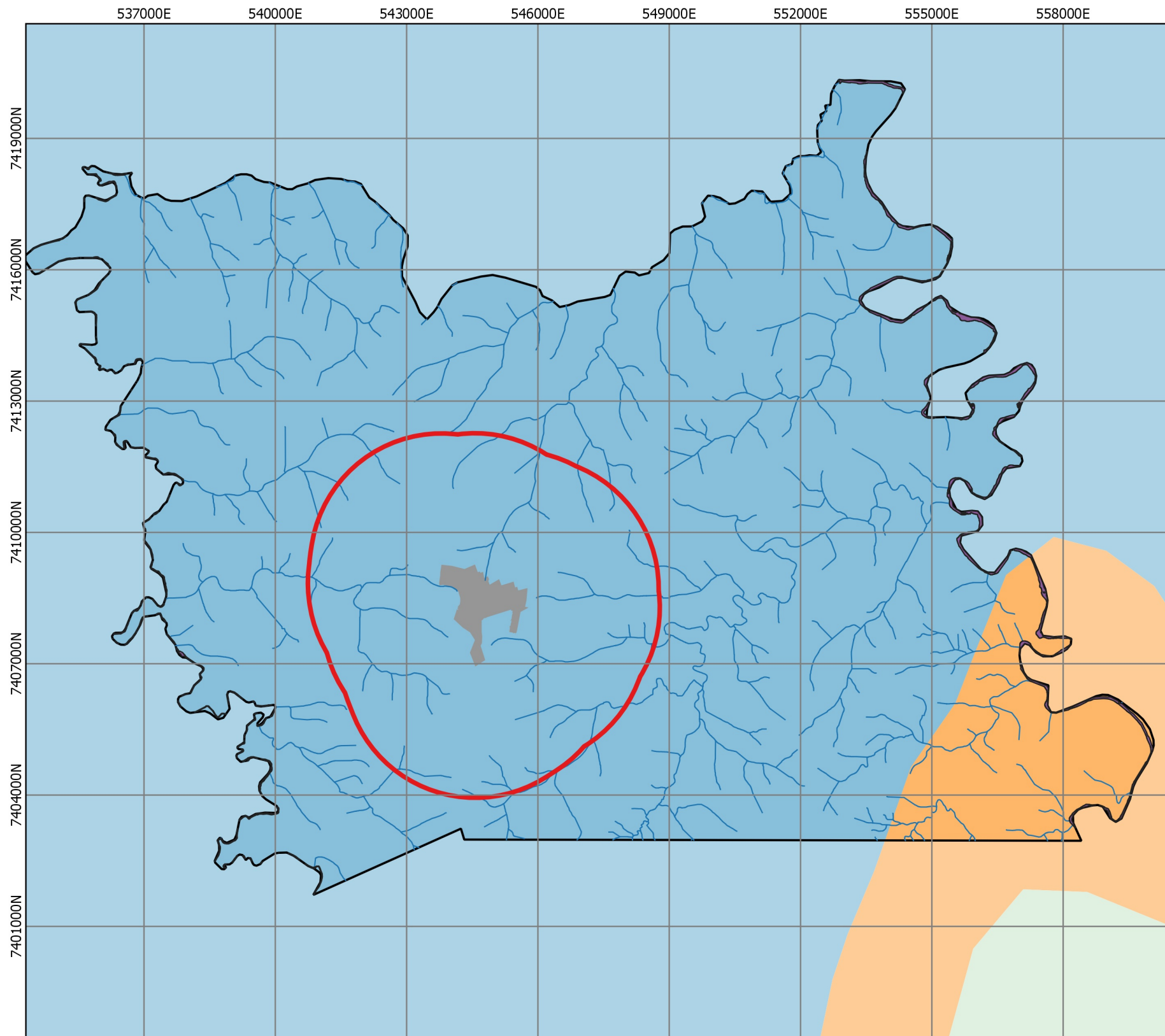
5.4.2. Unidade Aquífera Guarani

A unidade Aquífera Guarani localiza-se em contato com as Unidades Serra Geral Norte e Paleozoico Superior, correspondendo a um aquífero do tipo regional confinado, coberto pelos espessos derrames de lavas basálticas da Formação Serra Geral. As zonas de recarga estão localizadas majoritariamente nos contatos, localizados na região de Santo Antonio de Platina e Ribeirão do Pinhal. As áreas de recarga são regiões onde o aquífero Guarani encontra-se mais vulnerável.

A recarga do aquífero pode ocorrer de forma direta, através da infiltração da água das chuvas na área aflorante, ou indireta, por meio da absorção de água das descontinuidades nas áreas de confinamento, num processo mais lento. Na unidade aquífera Guarani, a recarga ocorre predominantemente nas áreas de afloramento, com infiltração de água em meio poroso e fluxo laminar, característico de aquíferos granulares. Este é o principal meio de recarga deste aquífero que se estende também sob a unidade Serra Geral Norte, onde se torna um aquífero confinado.

Segundo o Plano de Bacias da UGRHI-NP (2014), os poços perfurados nesse Aquífero Guarani podem apresentar grandes vazões, da ordem de 1.000 m³/hora.

A **Figura 6** apresenta a caracterização hidrogeológica da região de Nova Fátima/PR.



LEGENDA

- Área Limite
- Área Urbana
- Cursos d'água
- Município de Nova Fátima

- Unidades Aquíferas**
- Aquífero Guarani
 - Formação Serra Geral

DADOS CARTOGRÁFICOS

Projeção UTM - Sirgas 2000 - Fuso 22 Sul
 Fonte: IBGE (2019); PIÁ (2020)

ESCALA GRÁFICA

0 2500 5000 m



MAPA DE CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES AQUIFERAS

FOLHA ÚNICA

PROJETO: Execução do Estudo Hidrogeológico no município de Nova Fátima/PR - SAAE Nova Fátima

LOCAL: Nova Fátima, Paraná, Brasil

DATA	ESCALA	MAPA	VERIFICADO
DEZEMBRO/2020	110.000	AMANDA GARCIA	JOÃO VILLAS BOAS



5.5. Áreas de recarga e descarga

A delimitação de áreas de recarga e descarga depende de fatores diversos, incluindo a orientação física dos aquíferos, a superfície topográfica, a pluviometria, o tipo de solo e a cobertura vegetal, entre outros.

Segundo o estudo realizado no Plano das Bacias Cinzas, Itararé e Paranapanema 1 e 2 (UGRHI-NP,2014), as áreas de recarga e descarga foram delimitadas a partir de técnicas de geoprocessamento, e informações de fontes secundárias como Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil – TOPODATA e *Google Earth*.

Os resultados indicam que a área de recarga corresponde a 77,2% e a de descarga 29,6% da área total da UGRHI Norte Pioneiro (16.695 km²). As maiores áreas de recarga se encontram nas bacias do Cinzas (45,7%) e Itararé (21,3%). As unidades aquíferas com áreas de recarga com maior extensão são Serra Geral Norte (30,1%), Paleozoico médio-superior (27,6%), Paleozoico superior (22,3%) e Paleozoico inferior (11,7%). Com menor expressão em área de recarga estão as unidades Pré Cambriano (5,5%), Guarani (2,2%) e Karst (0,7%).

A **Tabela 1** apresenta o resumo das áreas de recarga e descarga no contexto específico da Área Estratégica de Gestão Cinzas 4 – AEG CI4, na qual localiza-se o município de Nova Fátima.

Tabela 1 – Áreas de Recarga e Descarga na região de Nova Fátima

AEG/Bacia	Área	Unidade Aquífera (km ²)			TOTAL (km ²)
		Paleozóico superior	Guarani (aflorante + confinado)	Serra Geral Norte	
CI4	Recarga	158	56	1.014	1.228
	Descarga	16	28	162	206

FONTE: Adaptado de UGRHI-NP (2014)

5.6. Estimativa das disponibilidades hídricas subterrâneas

A avaliação do potencial e disponibilidade hídrica consistem em informações essenciais para o estabelecimento de políticas de gestão das águas subterrâneas, de modo a subsidiar ações e atividades relacionadas ao abastecimento e proteção desses recursos naturais.

Os aquíferos são reservatórios subterrâneos de água, formados por formações geológicas suficientemente permeáveis, capazes de armazenar e transmitir água em quantidades que podem ser aproveitadas como fonte de abastecimento para vários usos.

O estudo realizado na Elaboração do Plano das Bacias Cinzas, Itararé e Paranapanema 1 e 2 (UGRHI-NP,2014) dispõe sobre a disponibilidade hídrica subterrânea para cada unidade hidrogeológica na UGRHI Norte Pioneiro. A **Tabela 2** apresenta os valores para a AEG-CI4.

Tabela 2 – Disponibilidade Hídrica Subterrânea para região de Nova Fátima

AEG/Bacia	Área / Disponibilidade Hídrica	Unidade Aquífera (km ²)		
		Paleozóico superior	Guarani (aflorante + confinado)	Serra Geral Norte
CI4	Área (km ²)	174,0	84,0	1.176,0
	Disponibilidade Hídrica (m ³ /h)	2.225,0	3.749,8	17.781,1

FONTE: Adaptado de UGRHI-NP (2014)

5.7. Uso e Ocupação do Solo

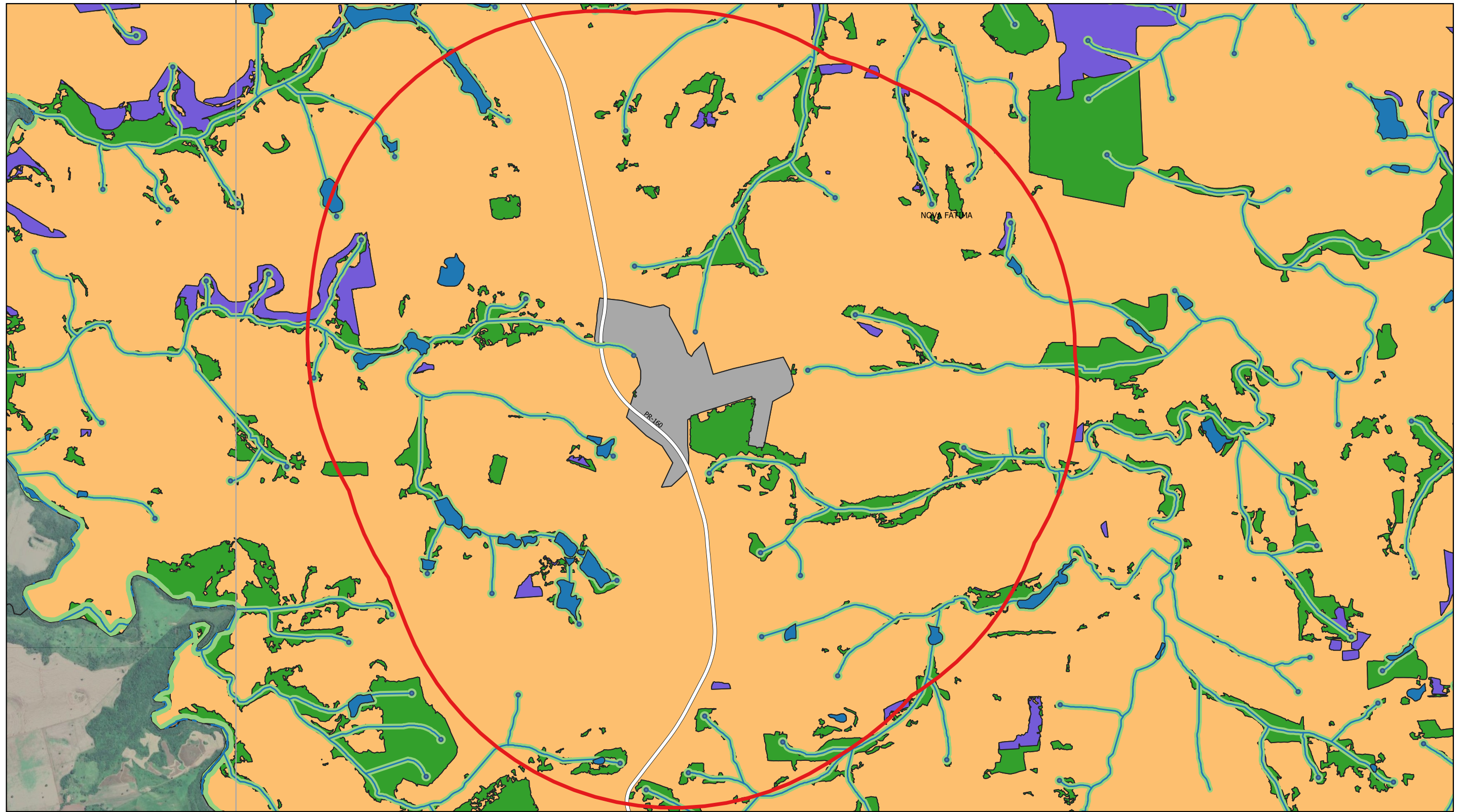
Segundo informações do Plano Diretor Municipal de Nova Fátima (2020), a atual área urbana do distrito sede de Nova Fátima está margeada pela PR-160 que faz ligação ao sul com Congonhinhas e ao norte com Cornélio Procópio e interligada ao sul com a PR-218.

Em relação as atividades econômicas predominantes, o município possui caráter estritamente agropecuário, com a dominância dos cultivos de algodão, soja, trigo e milho.

A **Figura 7** apresenta a caracterização do uso e do solo do município de Nova Fátima.

No que diz respeito a hidrografia local, os principais corpos d'água superficiais localizados no município de Nova Fátima são Rio Laranjinha, Rio Congonhinhas, Ribeirão Preto e Água José Nunes. A **Figura 8** apresenta a hidrografia local na área de interesse para locação dos poços tubulares.

540000E



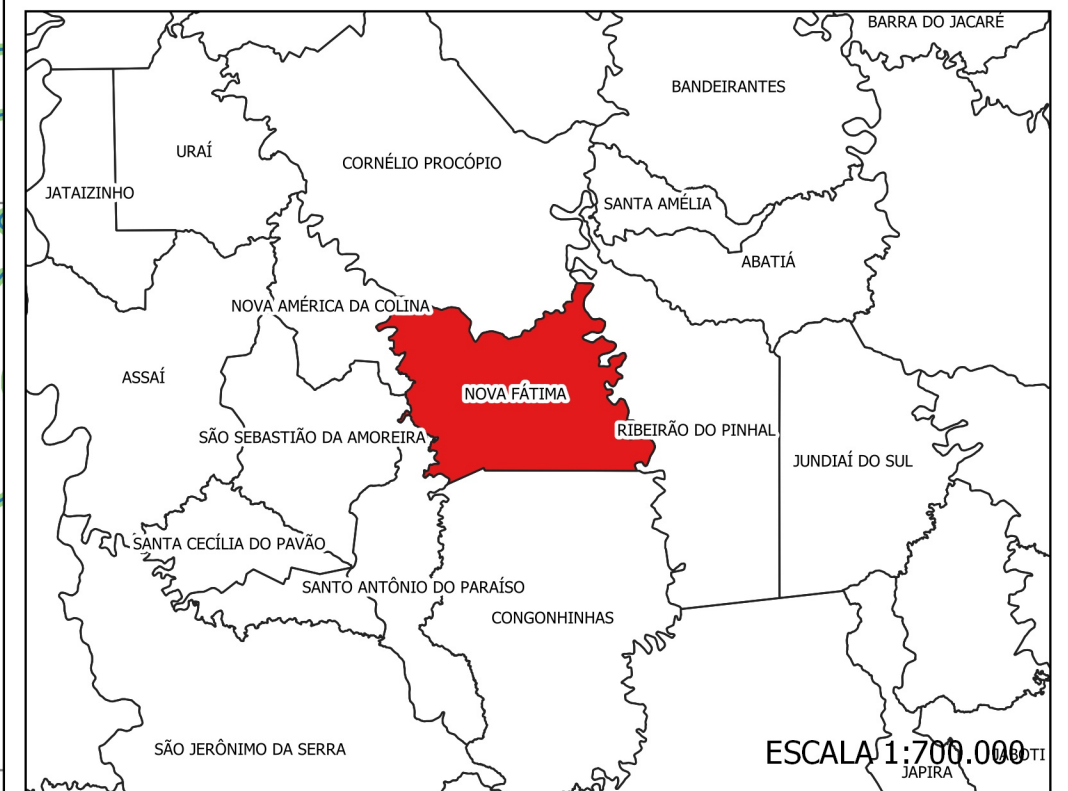
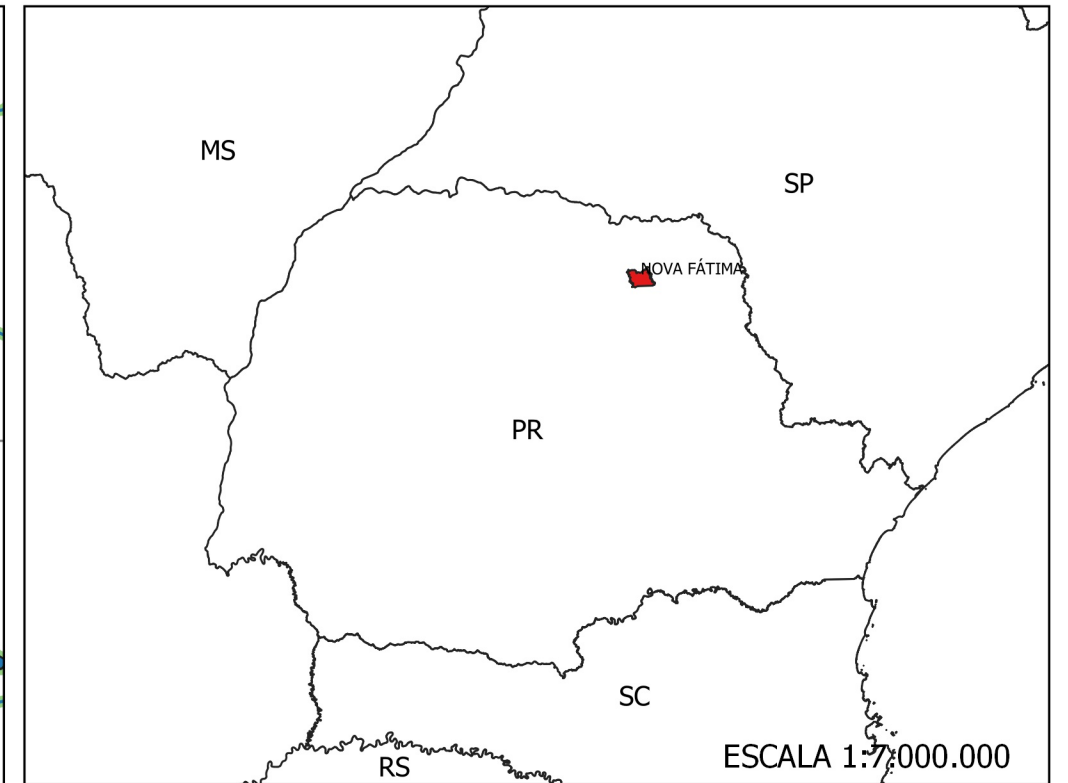
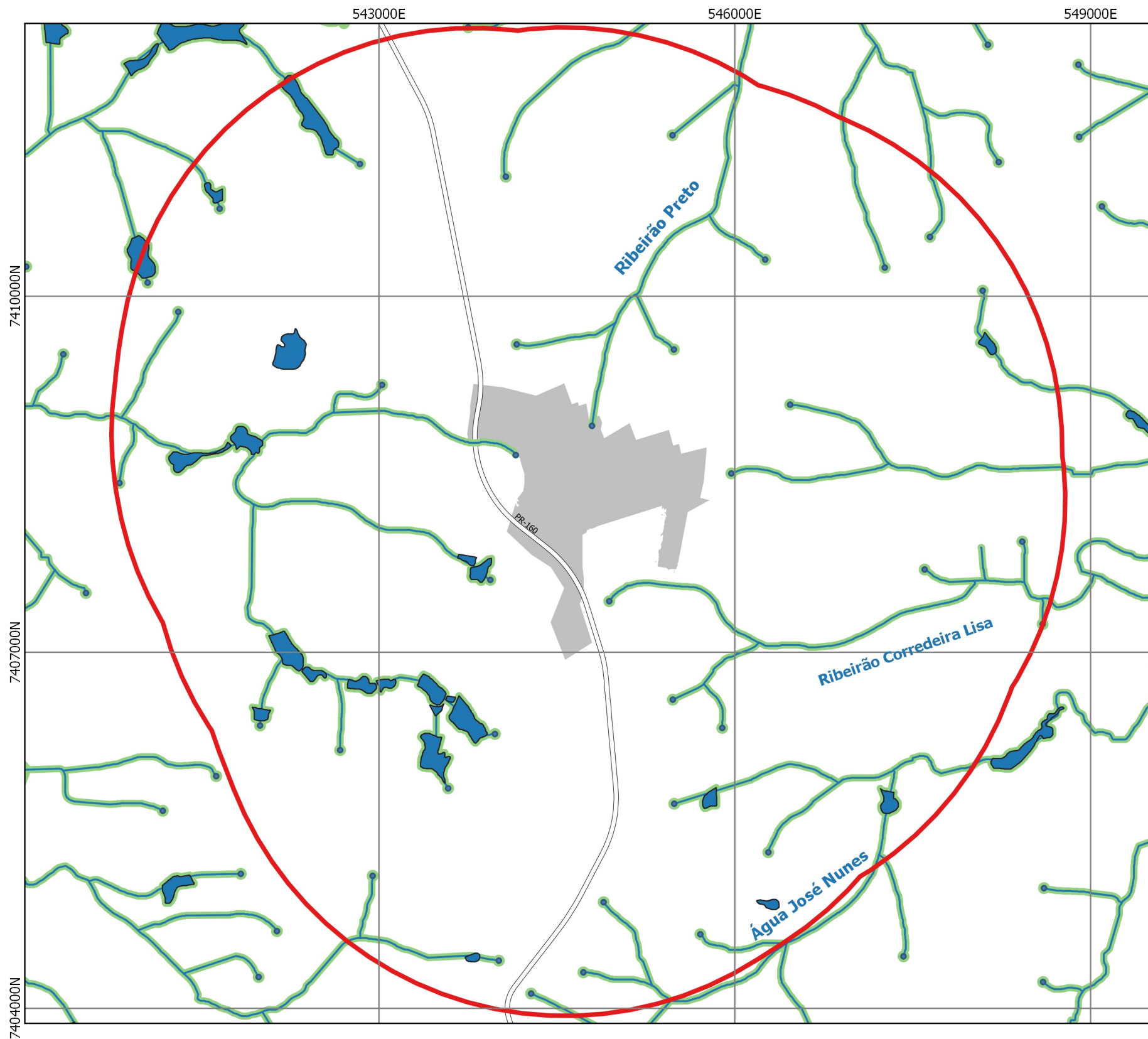
LEGENDA

Área de Interesse	Área Edificada
Malha Rodoviária	Formação Florestal
Uso e Ocupação	Formação não Florestal
Água	Silvicultura
Área Antropizada	

DADOS CARTOGRÁFICOS
 Projeção UTM - Sirgas 2000 - Fuso 22 Sul
 Fonte: IBGE (2019); FBDS-GEO(2020)

ESCALA GRÁFICA
 500 0 500 1000 Km

USO E OCUPAÇÃO MUNICIPAL			FOLHA ÚNICA
PROJETO: Execução do Estudo Hidrogeológico no município de Nova Fátima/PR - SAAE Nova Fátima			
LOCAL: Nova Fátima, Paraná, Brasil			
DATA	ESCALA	MAPA	VERIFICADO
JANEIRO/2021	1:100.000	DOUGLAS OLIVEIRA	JOÃO VILLAS BOAS



LEGENDA

- Área de Preservação Permanente
- Cursos d'água
- Área Limite
- Rodovias
- Área Urbana

DADOS CARTOGRÁFICOS

Projeção UTM - Sirgas 2000 - Fuso 22 Sul
 Fonte: IBGE (2019); PIÁ (2020)

ESCALA GRÁFICA

0 750 1500 m



HIDROGRAFIA MUNICIPAL - ÁREA DE INTERESSE

FOLHA ÚNICA

PROJETO: Execução do Estudo Hidrogeológico no município de Nova Fátima/PR - SAAE Nova Fátima

LOCAL: Nova Fátima, Paraná, Brasil

DATA	ESCALA	MAPA	VERIFICADO
JANEIRO/2021	1:40.000	DOUGLAS OLIVEIRA	JOÃO VILLAS BOAS



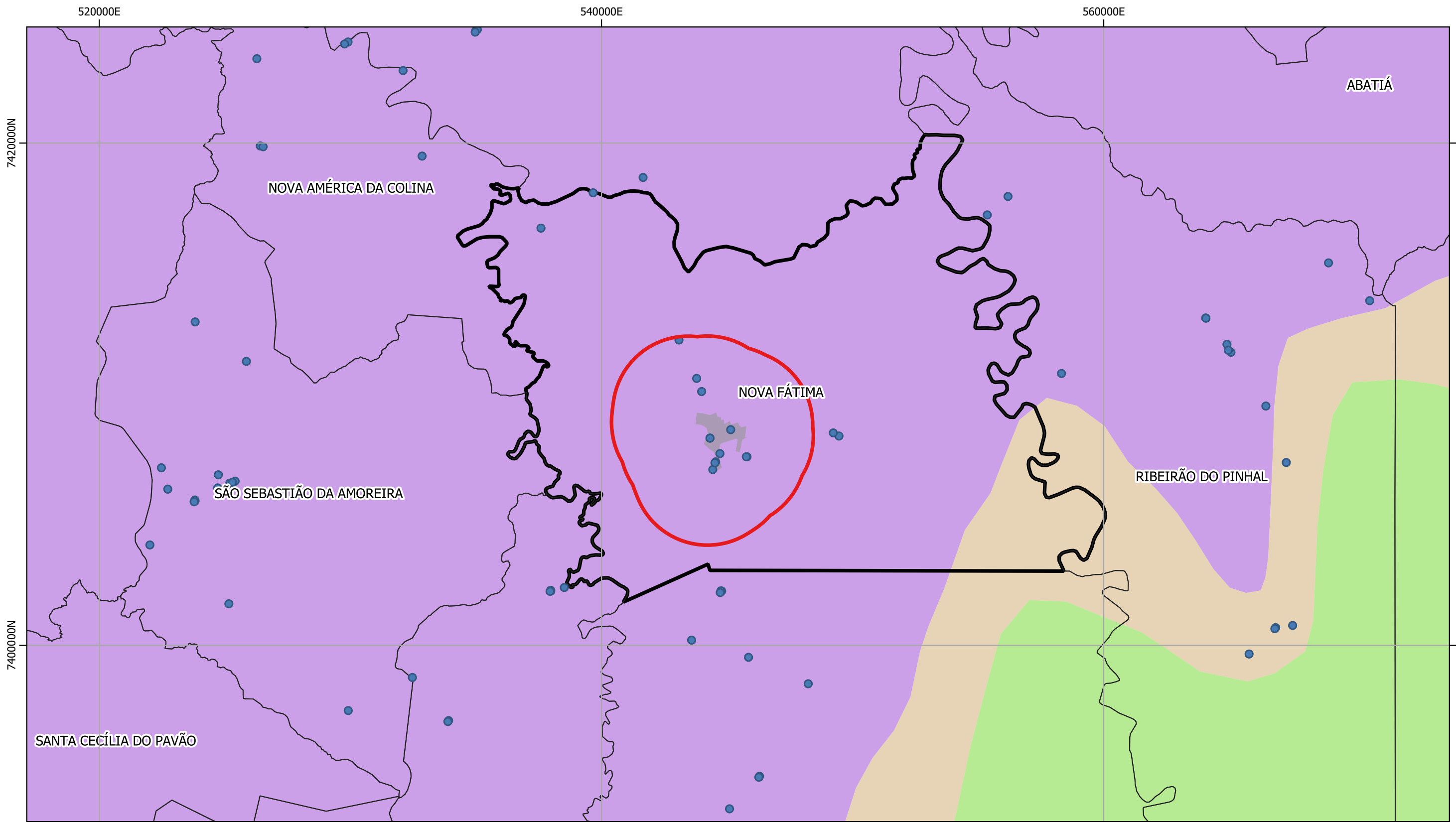
6. DIAGNÓSTICO DOS POÇOS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

Segundo informações disponibilizadas pelo SAAE (2020) denominado “Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Nova Fátima/PR: Desafios e Oportunidades” e o Plano Diretor Municipal de Nova Fátima (2020), o SAAE foi criado a partir da instituição da Lei Municipal n 291, de 15 de dezembro de 1964, tendo iniciado seus serviços em 1968. A estimativa da rede de distribuição para abastecimento público do município é de aproximadamente 64,3 km.

A partir do levantamento realizado nos bancos de dados do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIAGAS, CPRM (2020), foram sistematizados os poços de captação cadastrados no sistema correspondentes aos municípios de Nova Fátima, Ribeirão do Pinhal e Cornélio Procópio.

Segundo o banco de dados disponibilizados pelo CPRM, os 16 poços cadastrados no município de Nova Fátima estão no raio de interesse. Dentre eles, todos são poços tubulares, no entanto, apenas 5 poços cadastrados (3500064588, 3500062080, 3500019551, 3500038765 e 3500038026) apresentaram dados relevantes para análise, em que a profundidade média corresponde a 138 m, nível dinâmico de 31,92 a 164,2 m e nível estático de 5,1 a 149,5 m. No que diz respeito às vazões destes poços, tem-se a vazão específica de 0,15 a 1,31 m³/h/m, vazão de estabilização entre 2,2 a 30 m³/h.

A **Figura 9** apresenta a localização geográfica dos poços cadastrados no SIAGAS-CPRM.



LEGENDA

Área Limite	Unidades Aquíferas
Área Urbana	Guarani
Rodovias	Paleozóica Superior
Poços de Captação (CPRM)	Serra Geral Norte

DADOS CARTOGRÁFICOS
 Projeção UTM - Sirgas 2000 - Fuso 22 Sul
 Fonte: IBGE (2019); CPRM (2020)

ESCALA GRÁFICA
 0 2.5 5 Km

POÇOS DE CAPTAÇÃO NA REGIÃO - SIAGAS CPRM			FOLHA ÚNICA
PROJETO: Execução do Estudo Hidrogeológico no município de Nova Fátima/PR - SAAE Nova Fátima			
LOCAL: Nova Fátima, Paraná, Brasil			
DATA	ESCALA	MAPA	VERIFICADO
JANEIRO/2021	1:150.000	DOUGLAS OLIVEIRA	JOÃO VILLAS BOAS

O SAAE possui seis estações de captação de água: Estação de Captação Canedo, Estação de Captação Ibitê, Estação de Captação Vila Rural, Estação de Captação Kurahashi, Estação de Captação Dr. Augusto Ross (Campo) e a Estação de Captação Centro de Eventos, além de um poço perfurado, porém nunca utilizado nas imediações do residencial Nova Fátima.

A **Tabela 3** apresenta as coordenadas geográficas das captações existentes no município.

Tabela 3 – Coordenadas geográficas em UTM (Zona 22K) das Estações de Captação

Nome	Latitude UTM	Longitude UTM	Cota
Captação Canedo (1)	7408226 m S	544262 m E	632 m
Captação Canedo (2)	7408227 m S	544250 m E	631 m
Captação Canedo (nascente)	7408223 m S	544254 m E	631 m
Vila Rural 1	7407487 m S	545730 m E	626 m
Vila Rural 2	7407497 m S	545739 m E	623 m
Captação Kurahashi	7407257 m S	544510 m E	627 m
Campo	7408580 m S	545084 m E	680 m
Centro de Eventos	7409150 m S	544196 m E	646 m
Residencial Nova Fátima	7407871 m S	544406 m E	683 m
Captação Ibitê	7407603 m S	545089 m E	650 m

A partir de visita técnica realizada nos dias 16 e 17 de dezembro de 2020, foi possível constatar que apenas 5 captações dentre as existentes, estão sendo utilizadas para o abastecimento dos habitantes de Nova Fátima-PR, sendo estas: Canedo 1 e 2, Vila Rural 2, Dr. Augusto Ross (Campo), Ibitê e Centro de Eventos.

A **Tabela 4** apresenta informações disponibilizadas pelo SAAE a respeito das captações.

Tabela 4 – Poços Existentes no Município de Nova Fátima/PR

Nome	Método	Prof. (m)	Vazão média de operação (l/s)	Uso (h/d)	Volume (m ³ /mês)	Parcela da produção total (%)*
Captação Canedo (1)	Bomba Submersa 2,5 cv	130	2,8	22	6652,8	9,34%
Captação Canedo (2)	Bomba Submersa 4 cv	-	1,4	18	2721,6	3,82%
Captação Canedo (nascente)	Afloramento	-	1,8	16	3110,4	4,37%
Vila Rural 1	Bomba Submersa 22 cv	72	6,38	10	6890,4	9,67%
Vila Rural 2	Bomba Submersa 30 cv	72	8,61	10	9298,8	13,06%
Mina Kurahashi	Afloramento	-	3,1	12	4017,6	5,64%
Campo	Bomba Submersa de 22 cv	172	5,55	20	11988,0	16,83%
Centro de Eventos (Kurashi)	Bomba Submersa de 14 cv	114	11,1	20	23976,0	33,66%
Residencial Nova Fátima	Bomba Submersa de 30 cv	176	-	-	-	0
Captação Ibitê	Afloramento	-	1,98	12	2566,1	3,60%

Segundo informações dos funcionários do SAAE, toda a rede de captação de água subterrânea vem apresentando uma considerável diminuição das vazões exploradas, ocasionando em racionamento e outras dificuldades operacionais ao abastecimento público do município.

As **Figuras 10 a 14** apresentam a documentação fotográfica referente as estações de captação em operação no município de Nova Fátima/PR.

Figura 10 – Estação de Captação do Campo



Figura 11 – Estação de Captação Centro de Eventos



Figura 12 – Estação de Captação Canedo



Figura 13 – Estação de Captação Vila Rural 1



Figura 14 – Estação de Captação Vila Rural 2



As **Figuras 15 e 16** apresentam a rede de poços de captação existentes e a rede com poços utilizados para abastecimento público no presente momento. Ressalta-se que há uma redução significativa de poços em operação efetiva atualmente em comparação a rede de poços de captação existente, visto que o SAAE utiliza apenas 5 estações de captação dentre as 8 existentes.

542500E

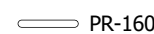
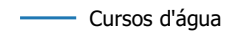
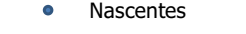
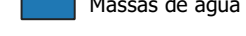

545000E

547500E




7407500N



LEGENDA

-  PR-160
-  Cursos d'água
-  Nascentes
-  Massas de água
-  APP

Poços de captação existentes - Características

-  Particular
-  SAAE
-  Seco - Inativo

DADOS CARTOGRÁFICOS

Projeção UTM - Sirgas 2000 - Fuso 22 Sul
 Fonte: IBGE (2019); CPRM (2020)

ESCALA GRÁFICA

250 0 250 m



REDE DE POÇOS DE CAPTAÇÃO EXISTENTES

FOLHA ÚNICA

PROJETO: Execução do Estudo Hidrogeológico no município de Nova Fátima/PR - SAAE Nova Fátima

LOCAL: Nova Fátima, Paraná, Brasil

DATA	ESCALA	MAPA	VERIFICADO
JANEIRO/2021	1:15.000	DOUGLAS OLIVEIRA	JOÃO VILLAS BOAS



542500E

545000E

547500E



7407500N

LEGENDA

- Poços da Rede de Abastecimento
- Rodovias
- Cursos d'agua
- Nascentes
- Massa d'água
- APP

DADOS CARTOGRÁFICOS

Projeção UTM - Sirgas 2000 - Fuso 22 Sul
 Fonte: IBGE (2019); CPRM (2020)

ESCALA GRÁFICA

250 0 250 m



REDE DE POÇOS UTILIZADOS PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO

FOLHA ÚNICA

PROJETO: Execução do Estudo Hidrogeológico no município de Nova Fátima/PR - SAAE Nova Fátima

LOCAL: Nova Fátima, Paraná, Brasil

DATA	ESCALA	MAPA	VERIFICADO
JANEIRO/2021	1:15.000	DOUGLAS OLIVEIRA	JOÃO VILLAS BOAS



7. PROPOSIÇÕES DAS ÁREAS DE INTERESSE

A proposição de áreas potenciais no município para instalação de poços de captação de água subterrânea baseou-se no estudo hidrogeológico exposto no presente relatório.

No que diz respeito aos bancos de dados oficiais, foi realizado o levantamento de informações referente aos poços de água subterrânea cadastrados no SIAGAS-CPRM, sendo considerados como elementos principais de avaliação no contexto dos aquíferos da área: os níveis estático e dinâmico, vazão, capacidade específica, perfil litológico e profundidades dos níveis de água.

Entretanto, não foi possível identificar uma quantidade significativa de dados sobre os 16 poços cadastrados no município de Nova Fátima/PR, sendo apresentados no **Anexo B**.

De forma complementar, foram levantadas informações em relação as feições estruturais de interesse hidrogeológico local, com base na elaboração e interpretação de mapas das unidades geológicas, pedológicas e hidrogeológicas, assim como a fotointerpretação de imagens de satélite.

Sendo assim, foi possível concluir que as unidades aquíferas disponíveis para instalação de poços referem-se a **Unidade Serra Geral Norte**, que possui seu afloramento na maior porção do município, e em seguida, a **Unidade Aquífera Guarani** localizada na região sudeste do município, em área limítrofe à Ribeirão do Pinhal.

Entretanto, no que diz respeito a viabilidade econômica da perfuração de poços no aquífero Guarani em sua região de afloramento, a mesma encontra-se a uma distância maior que 3 km da área urbana, influenciando diretamente no aumento dos custos de infraestrutura para distribuição.

As áreas de interesse foram indicadas com raio de cerca de 350 metros, com intuito de se realizar uma avaliação geotécnica no momento das perfurações para escolha da melhor área de acordo com o responsável técnico pela instalação. As

áreas foram nomeadas “A + n° correspondente”, com a indicação das coordenadas geográficas em UTM, localização em mapa e unidade aquífera.

Tabela 5 – Localização das áreas de interesse

Área	Referência	Latitude	Longitude	Unidade Aquífera
A1	Vila Rural Leste	7408448.33 m S	545958.76 m E	Serra Geral
A2	Ibiú	7409040.00 m S	544843.00 m E	Serra Geral
A3	Vila Rural – PR-218	7407570.00 m S	547348.00 m E	Serra Geral
A4	Vila Rural 3	7406696.79 m S	545771.98 m E	Serra Geral
A5	BH Córrego da Primavera	7408646.64 m S	541880.08 m E	Serra Geral

7.1. Vila Rural Leste

A área indicada localiza-se na Vila Rural, na porção Leste da área urbana de Nova Fátima/PR. O acesso pode ser efetuado pela Avenida José de Souza (PR-218) ou pela Rua E. A região de interesse é delimitada pelas coordenadas geográficas 7408448.33 m S e 545958.76 m E.

Assim como toda a área urbana do município, a geologia local é caracterizada pelo Grupo São Bento – relacionada a Formação Serra Geral. A localidade está inserida na Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Bagres, afluente do Rio Laranjinha.

Não há poços de captação ou outros usos cadastrados ao entorno da região, bem como atividades antrópicas de impacto ambiental significativo, indicando a ausência de pressão sobre os recursos hídricos subterrâneos. As cotas topográficas variam aproximadamente entre 625 a 652 metros, indicando uma alta declividade do terreno.

A região indicada pela **Figura 17** pode ser considerada um fundo de vale, devido as características do relevo, no qual aflora a nascente de um pequeno afluente do Rio Laranjinha. A locação do poço deve ser realizada ao entorno da Área de Preservação Permanente da nascente, na porção do terreno em que sejam facilitadas as condições de acesso e infraestrutura, além dos resultados dos serviços de geofísica para indicar a maior probabilidade de prospecção de água subterrânea.

545600E

546000E

546400E

7408800N

7408400N



LEGENDA

- Área de Interesse
- Cursos d'água
- Nascentes
- Área de Preservação Permanente

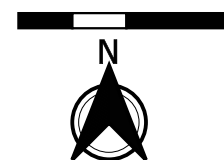
DADOS CARTOGRÁFICOS

Projeção UTM - Sirgas 2000 - Fuso 22 Sul

Fonte: Google Earth, FBDS

ESCALA GRÁFICA

50 0 50 m



ÁREA DE INTERESSE 1 -VILA RURAL LESTE

FOLHA ÚNICA

PROJETO: Execução do Estudo Hidrogeológico no município de Nova Fátima/PR - SAAE Nova Fátima

LOCAL: Nova Fátima, Paraná, Brasil

DATA	ESCALA	MAPA	VERIFICADO
JANEIRO/2021	1:12.500	DOUGLAS OLIVEIRA	JOÃO VILLAS BOAS



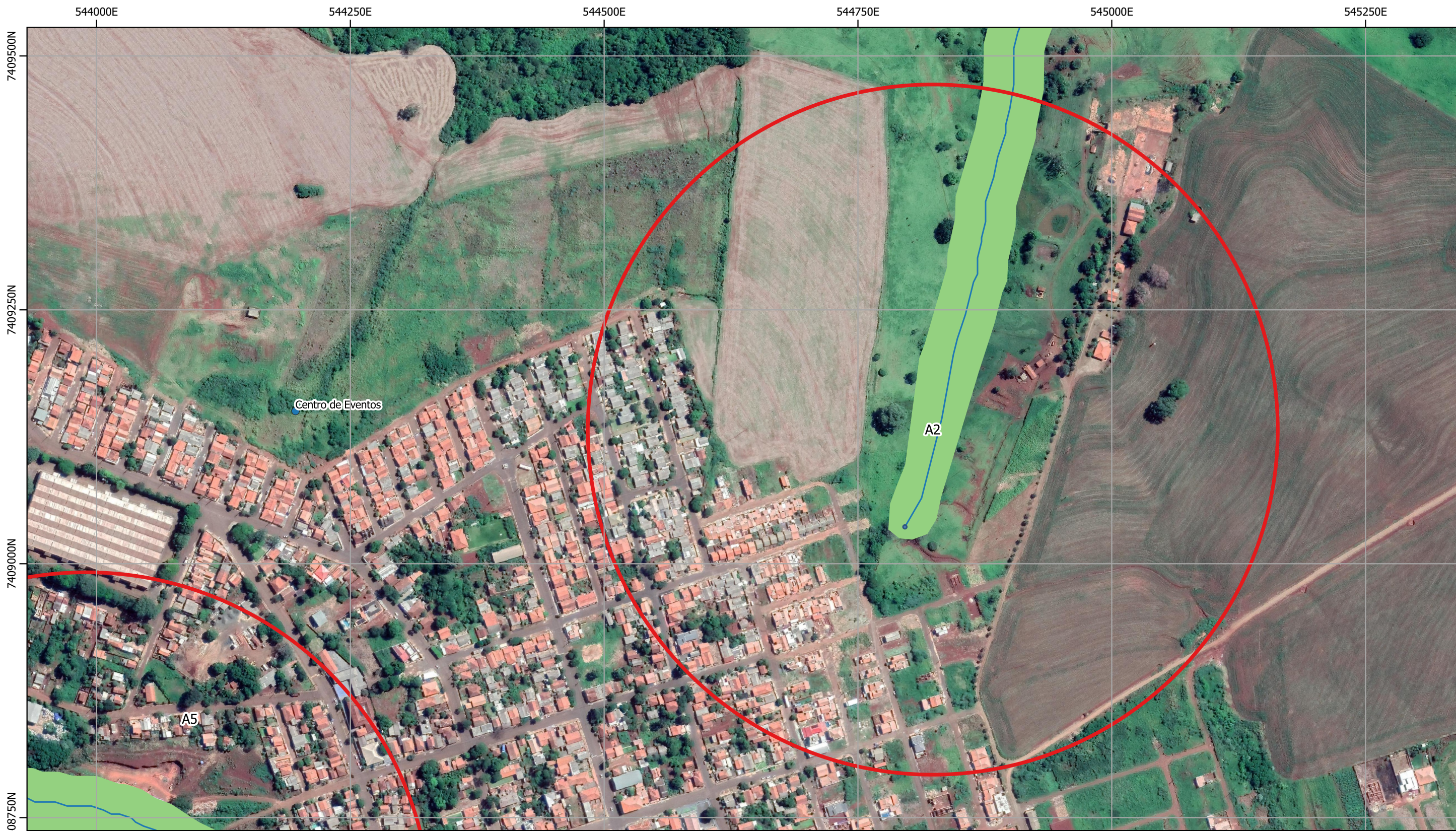
7.2. Ibiú

A área indicada localiza-se na porção nordeste da área urbana, em uma região de incremento da área urbana, denominada Ibiú. O acesso pode ser efetuado pela Rua Venceslau Augusto Rossa ou pela Rua Tab. Jorge Barbosa de Melo. A região de interesse é delimitada pelas coordenadas geográficas 7409040.00 m S e 544843.00 m E.

Na localidade indicada, há uma nascente de um pequeno afluente do Ribeirão Preto, e conseqüentemente, localiza-se na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Preto. O poço de captação mais próximo da área corresponde a Captação do Campo, que dista cerca de 400 metros da área a sudeste.

Visto as condições do relevo, e a disponibilidade de corpos superficiais na região, a área refere-se a uma zona de recarga da bacia, indicando boas condições de disponibilidade hídrica subterrânea. As cotas topográficas variam aproximadamente entre 640 a 642 metros, a **Figura 18** apresenta a região de interesse.

Além disso, a instalação deve ser feita na margem direita do corpo d'água, por conta do vazio urbano existente, devido a expansão da malha urbana de Nova Fátima. Entretanto, também deve ser respeitada a existência da Área de Preservação Permanente da nascente e do córrego, além dos resultados dos serviços de geofísica para indicar a maior probabilidade de prospecção de água subterrânea.



LEGENDA

- Área de Interesse
 - PR-160
 - Cursos d'água
 - Nascentes
 - Área de Preservação Permanente
- Poços Existentes de Captação**
 - Particular
 - SAAE
 - Seco

DADOS CARTOGRÁFICOS

Projeção UTM - Sirgas 2000 - Fuso 22 Sul

Fonte: Google Earth, FBDS

ESCALA GRÁFICA

50 0 50 m



ÁREA DE INTERESSE 2 - IBIÚ

FOLHA ÚNICA

PROJETO: Execução do Estudo Hidrogeológico no município de Nova Fátima/PR - SAAE Nova Fátima

LOCAL: Nova Fátima, Paraná, Brasil

DATA	ESCALA	MAPA	VERIFICADO
JANEIRO/2021	1:3.750	DOUGLAS OLIVEIRA	JOÃO VILLAS BOAS



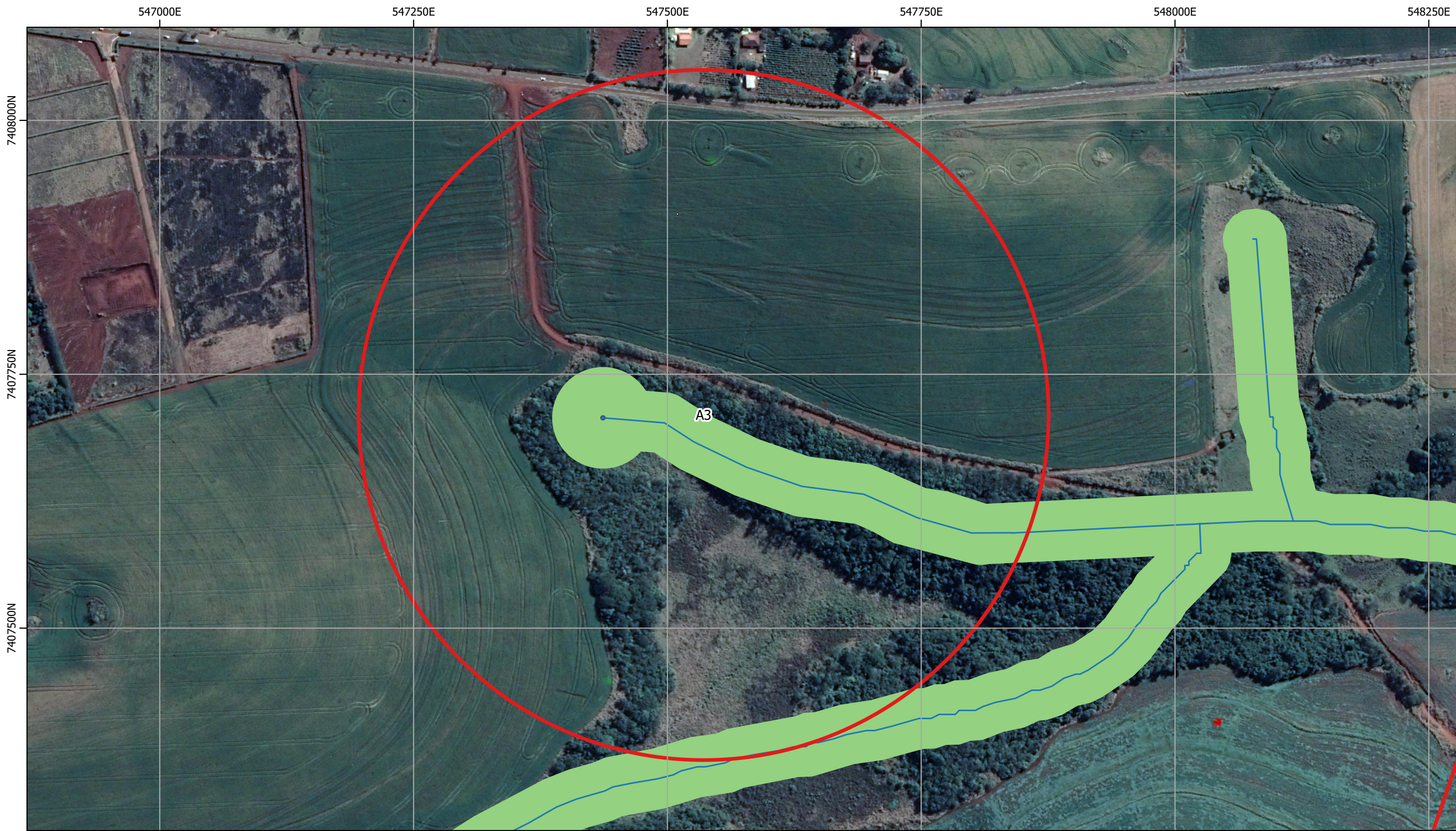
7.3. Vila Rural – PR-218

A localidade está inserida na Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Bagres, afluente do Rio Laranjinha, está localizada próxima à Avenida José de Souza (PR-218), sentido Ribeirão do Pinhal, em que o acesso principal pode ser efetuado pela rodovia. A região de interesse é delimitada pelas coordenadas geográficas 7407570.00 m S e 547348.00 m E.

A região indicada pela **Figura 19** apresenta também uma nascente de um pequeno afluente do Rio Laranjinha, e corresponde a uma área rural com baixa densidade de ocupação, com presença de uma via municipal não asfaltada, em que as cotas topográficas variam aproximadamente entre 615 a 645 metros, com declividade média e alta densidade hidrográfica.

No que diz respeito as características do meio físico, a área indicada se difere das demais devido a composição pedológica, formada prioritariamente por Nitossolos Vermelhos Eutroféricos de textura argilosa.

A locação do poço tubular deve respeitar a Área de Preservação Permanente da nascente e do córrego, sendo preferível a instalação na margem direita do afluente devido a facilidade no acesso. Além disso, os resultados dos serviços de geofísica devem indicar a preferência na locação da captação.



LEGENDA

Área de Interesse	Poços Existentes de Captação
PR-160	Particular
Cursos d'água	SAAE
Nascentes	Seco
Área de Preservação Permanente	

DADOS CARTOGRÁFICOS
 Projeção UTM - Sirgas 2000 - Fuso 22 Sul
 Fonte: Google Earth, FBDS

ESCALA GRÁFICA
 50 0 50 m

ÁREA DE INTERESSE 3 - VILA RURAL PR-218			FOLHA ÚNICA
PROJETO: Execução do Estudo Hidrogeológico no município de Nova Fátima/PR - SAAE Nova Fátima			
LOCAL: Nova Fátima, Paraná, Brasil			
DATA	ESCALA	MAPA	VERIFICADO
JANEIRO/2021	1:3.750	DOUGLAS OLIVEIRA	JOÃO VILLAS BOAS

7.4. Vila Rural 3

A área indicada corresponde a Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Bagres e apresenta duas nascentes do Ribeirão Corredeira Lisa, afluente do Rio Laranjinha. A área está localizada na porção sul do município, paralela à PR-160, sentido Congoinhas. A região de interesse é delimitada pelas coordenadas geográficas 7406696.79 m S e 545771.98 m E.

As cotas topográficas variam aproximadamente entre 641 a 660 metros, indicando uma alta declividade do terreno. A **Figura 20** apresenta a região de interesse.

Visto as condições do relevo, e a disponibilidade de corpos superficiais na região, a área refere-se a uma zona de recarga da bacia, indicando boas condições de disponibilidade hídrica subterrânea. A área de entorno apresenta baixa ocupação antrópica, caracterizada pelo uso estritamente rural, além de apresentar dois poços de captação – Vila Rural 1 e 2 – que distam cerca de 600 metros da região de interesse.

A locação do poço tubular deverá respeitar os limites da Área de Preservação Permanente, bem como os resultados obtidos nos serviços de prospecção de água subterrânea.



LEGENDA

Área de Interesse	Poços Existentes de Captação
PR-160	SAAE
Cursos d'água	Seco
Nascentes	
Área de Preservação Permanente	

DADOS CARTOGRÁFICOS
 Projeção UTM - Sirgas 2000 - Fuso 22 Sul
 Fonte: Google Earth, FBDS

ESCALA GRÁFICA
 50 0 50 m

ÁREA DE INTERESSE 4 - VILA RURAL 3			FOLHA ÚNICA
PROJETO: Execução do Estudo Hidrogeológico no município de Nova Fátima/PR - SAAE Nova Fátima			
LOCAL: Nova Fátima, Paraná, Brasil			
DATA	ESCALA	MAPA	VERIFICADO
JANEIRO/2021	1:3.750	DOUGLAS OLIVEIRA	JOÃO VILLAS BOAS

7.5. BH Córrego da Primavera

A área indicada corresponde a Bacia Hidrográfica Córrego da Primavera, e encontra-se a noroeste da área urbana do município, com acesso realizado pela Rua Assungui. A região de interesse é delimitada pelas coordenadas geográficas 7408646.64 m S e 541880.08 m E.

A **Figura 21** apresenta a região de interesse, com a presença de uma nascente de um afluente do Ribeirão Congonhas. A área de entorno apresenta uma alta densidade hidrográfica, e é caracterizada pela ocupação rural, e próxima a área de interesse localiza-se a Chacara Pavarina.

As cotas topográficas variam aproximadamente entre 580 a 593 metros, indicando baixa declividade do terreno. A área indicada é potencialmente explorável por poços tubulares, visto que segundo consulta nas cartas da MINEROPAR (2006), é possível identificar a existência de fratura, estrutura geológica que aumenta a probabilidade de captação de água subterrânea.

Assim como supracitado, a locação do poço tubular deverá respeitar os limites da Área de Preservação Permanente, bem como os resultados obtidos nos serviços de prospecção de água subterrânea.



LEGENDA

- Área de Interesse
- Falhas Geológicas (MINEROPAR, 2006)
- PR-160
- Cursos d'água
- Nascentes
- Área de Preservação Permanente

Poços Existentes de Captação

- Particular
- SAAE
- Seco

DADOS CARTOGRÁFICOS

Projeção UTM - Sirgas 2000 - Fuso 22 Sul
 Fonte: Google Earth, FBDS, MINEROPAR

ESCALA GRÁFICA

50 0 50 m

ÁREA DE INTERESSE 5 - BH Córrego da Primavera			FOLHA ÚNICA
PROJETO: Execução do Estudo Hidrogeológico no município de Nova Fátima/PR - SAAE Nova Fátima			
LOCAL: Nova Fátima, Paraná, Brasil			
DATA	ESCALA	MAPA	VERIFICADO
JANEIRO/2021	1:7.000	DOUGLAS OLIVEIRA	JOÃO VILLAS BOAS

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As áreas indicadas no município de Nova Fátima apresentam características morfológicas, fisiográficas e estruturais semelhantes. Os trabalhos de prospecção de água subterrânea para locação e instalação de poços tubulares devem ser complementares a este estudo hidrogeológico, a partir de um levantamento geofísico para determinação de eletroresistividade em dois caminhamentos transversais às fraturas localizadas – córregos superficiais localizados nas áreas de interesse.

No que diz respeito ao banco de dados existente e as pesquisas complementares, no presente momento o município utiliza apenas 4 estações de captação de água subterrânea, em que as maiores produtividades correspondem a Estação Vila Rural 2, localizada na porção sul da área urbana, e a Estação Centro de Eventos localizada na porção norte do município.

No que diz respeito às unidades aquíferas disponíveis, a **Unidade Serra Geral Norte** compreende todo o território da área de interesse (raio de 3 km da porção urbana), em que para a prospecção de poços tubulares mais profundos, há a disponibilidade do **Unidade Aquífera Guarani**, unidade esta que aflora na região sudeste do município, em área limítrofe à Ribeirão do Pinhal.

Sendo assim, os poços que serão perfurados nas localidades de Vila Rural Leste, Ibiú, Vila Rural – PR 218, Vila Rural 3 e BH Córrego da Primavera, indicam áreas com maior potencial de produtividade. Entretanto, ressalta-se que estudos complementares de geofísica devem detalhar as escalas das áreas indicadas, de modo a indicar a locação de forma mais assertiva com base na execução de leituras verticais - SEVs, permitindo a visualização de fraturas e canais de armazenamento de água subterrânea.

De forma complementar, com intuito de auxiliar as tomadas de decisão por parte da direção do SAAE de Nova Fátima/PR, foi realizado o levantamento de custos operacionais para instalação dos poços tubulares, a partir da sugestão da perfuração de 1 poço tubular, indicando 3 diferentes cenários.

O **Cenário 1** propõe a execução do levantamento geofísico nas 5 áreas de interesse, com levantamento geofísico de 3,8 km de Caminhamento Elétrico 2D e 2

Sondagens Elétricas Verticais - SEVs, e posterior instalação de 1 poço tubular localizado na Formação Serra Geral, de profundidade variando entre 60 a 100 metros e vazão entre 12,00 e 70 m³/h (SIAGAS/CPRM).

Para o **Cenário 2**, considerado de maior custo benefício, propõe-se a execução do levantamento geofísico por eletrorresistividade em 3 das áreas de interesse – por Sondagens Elétrica Verticais – SEVs e por Caminhamento Elétrico, e posterior instalação de poço tubular no Aquífero Guarani, com profundidades variando entre 300 a 380 metros e vazão entre 60 a 150 m³/h (SIAGAS/CPRM).

No **Cenário 3**, considerado economicamente mais viável, não atribui-se a realização de levantamento geofísico para locação dos poços, utilizando-se apenas as 5 áreas de interesse apontadas no presente estudo, e instalando 1 poço tubular no Aquífero Guarani, com profundidades variando entre 300 a 380 metros e vazão entre 60 a 150 m³/h (SIAGAS/CPRM).

A **Tabela 6** apresenta os valores médios dos levantamentos financeiros realizados, com empresas de geologia e geotecnia, bem como instaladoras da região de Nova Fátima/PR.

Tabela 6 – Planilha orçamentária dos cenários propostos no estudo

Cenário	Levantamento geofísico	Instalação do poço tubular	Total
Cenário 1	R\$49.000,00	R\$60.000,00	R\$109.000,00
Cenário 2	R\$17.995,00	R\$80.000,00	R\$97.995,00
Cenário 3	-	R\$80.000,00	R\$80.000,00

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

INSTITUTO ÁGUA E TERRA – IAT. **Comitê das Bacias do rio Cinzas, Itararé, ' 2 – NORTE PIONEIRO**. Disponível em: <<http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-das-Bacias-do-rio-Cinzas-ItarareParanapanema-1-e-Paranapanema-2-NORTE-PIONEIRO>>. Acesso em: 20 jan. 2021.

INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ - AGUASPARANÁ. **Produto 01: Caracterização Geral e Regionalização**. Elaboração do Plano das Bacias: Cinzas, Itararé e Paranapanema 1 e 2. 2014. Disponível em: <http://www.iat.pr.gov.br/sites/aguaterra/arquivos_restritos/files/documento/202007/roduto_01_caracterizacao_geral_e_regionalizacao.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2021.

SCHEID, C.; FERREIRA, C. A. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil; carta geológica, carta metalogenética previewal. Escala 1:100.000. Brasília: DNPM/CPRM, 1991. 148p. il.

Serviço Geológico do Paraná – MINEROPAR. **Cartas Geológicas 1:250.000. Folha Cornélio Procópio**. Curitiba, 2006.

Serviço Geológico do Paraná - MINEROPAR. **O Grupo Serra Geral no Estado do Paraná**. Curitiba : Mineropar, 2013. 2 v.

SOUSA JÚNIOR, J. J. **De.Geologia**. In: Brasil. Projeto RADAMBRASIL. Folha SE.22 Goiânia - BA4052 : Série Levantamento de Recursos Naturais, volume 31.

ANEXO A
DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA



Sede SAAE Nova Fátima/PR



Estação de Captação Campo



Vista da Área de Interesse - Vila Rural Leste



Estação Vila Rural



Vista da Área de Interesse - Ibiú

ANEXO B
POÇOS TUBULARES CADASTRADOS
CPRM – NOVA FÁTIMA/PR

Poço: 3500064588	UF : PR	Município : Nova fatima	Localidade : Nova Fátima
------------------	---------	-------------------------	--------------------------

Dados Insuficientes para o Perfil	Perfil Construtivo				
	Gerais				
	Dados Gerais:				
	Nome :	SUDERHSA/47709			
	Data da Instalação :				
	Proprietário :				
	Natureza do Ponto :	Poço tubular			
	Uso da água :	Abastecimento múltiplo			
	Cota do Terreno :	0.00			
	Localização:				
	Localidade :	Nova Fátima			
	UTM (Norte/Sul) :	7412158			
	UTM (Leste/Oeste) :	543086			
	Latitude (GMMSS) :	232359			
	Longitude (GMMSS) :	503442			
	Bacia Hidrográfica:	Rio Parana			
	Subbacia Hidrográfica:	Rios Parana, Paranapanema e outros			
	Situação:				
	Data :				
	Situação :				
Construtivos					
Perfuração:					
Data:	Profundidade Inicial(m)	Profundidade Final(m)	Perfurador	Método	
	0.00	244.00	OLHO D'AGUA POCOS ARTESIAIS	Stampado	
Diâmetro:					
De (m):	Até (m):	Polegadas	Milímetros		
0.00	14.00	10			
14.00	17.40	8			
17.40	244.00	6			
Revestimento:					
De (m):	Até (m):	Material	Diâmetro (pol)	Diâmetro (mm)	
0.00	17.40	Nao especificado	6	152.4000	
Filtro:					
De (m):	Até (m):	Material	Diâmetro (pol)	Diâmetro (mm)	Ranhura
Espaço Anular:					
De (m):	Até (m):	Material			
0.00	17.40	Cimentação			
Boca do Tubo:					
Data:	Altura(m):	Diâmetro (pol)	Diâmetro (mm)		
Entrada d'água:					
Profundidade:					
232.00					
Profundidade Útil:					
Data:	Profundidade:				
	244.00				

Geológicos
Feição Geomorfológica:

Descrição:

Formação Geológica:

Profundidade Inicial (m):

Profundidade Final (m):

Tipo de Formação:

Dados Litológicos:

De (m):	Até (m):	Litologia:	Descrição Litológica:
0	10	Solo argiloso	SOLO ARGILOSO, MARROM ESCURO
10	16	Basalto	BASALTO TOTALMENTE ALTERADO, MUITO FRATURADO, AMARELADO
16	88	Basalto	BASALTO MACICO, INALTERADO, CINZA
88	112	Basalto	BASALTO VESICULAR, ALTERADO, COMPACTO, CINZA ESVERDEADO
112	148	Basalto	BASALTO MACICO, INALTERADO, MARROM ACINZENTADO
148	154	Basalto	BASALTO VESICULAR
154	208	Basalto	BASALTO MACICO, INALTERADO, CINZA
208	244	Arenito mÃ©dio	ARENITO BRANCO

Hidrogeológicos
Aquífero no Ponto:
Nível da Água:

Data:

Nível da Água (m):

Nível Medido Bombeando (S/N)?

Vazão (m3/h):

Teste de Bombeamento
Teste de Bombeamento:

Data:	Surgência:	Nível Estático (m):	Duração do Teste (h):
	N	149.50	
Nível Dinâmico:	Vazão Específica (m3/h/m):	Coefficiente de Armazenamento:	Vazão Livre (m3/h):
164.20	0.15		
Permeabilidade (m/s):	Transmissividade (m2/s):	Vazão Após Estabilização (m3/h):	Tipo do Teste:
		2.2	
Método:	Unidade:		

Análises Químicas
Análises Químicas:

Data da Coleta:

Condutividade Elétrica (µS/cm):

Qualidade da Água (PT/CO):

Sabor da Água:

Qualidade da Água (Odor):

0.000

Temperatura (C°):

Turbidez (NTU):

Sólidos Suspensos (mg/l):

Sólidos Sedimentáveis (mg/l):

Aspecto Natural:

Ph:

Gráfico de evolução do nível d'água para os últimos cinco anos hidrológicos

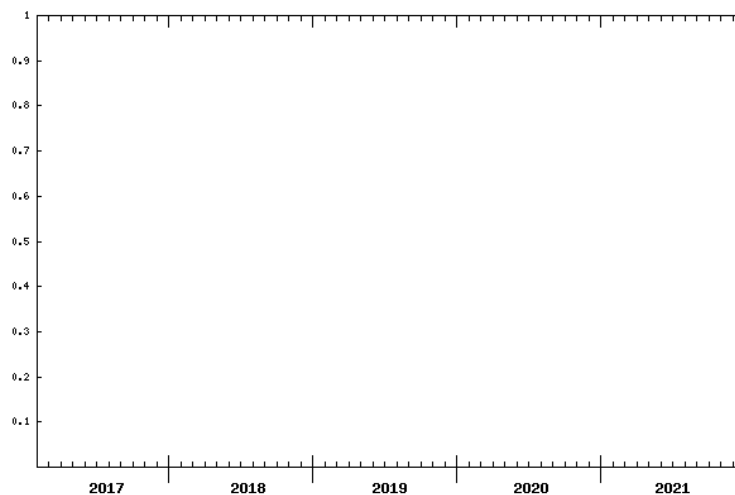
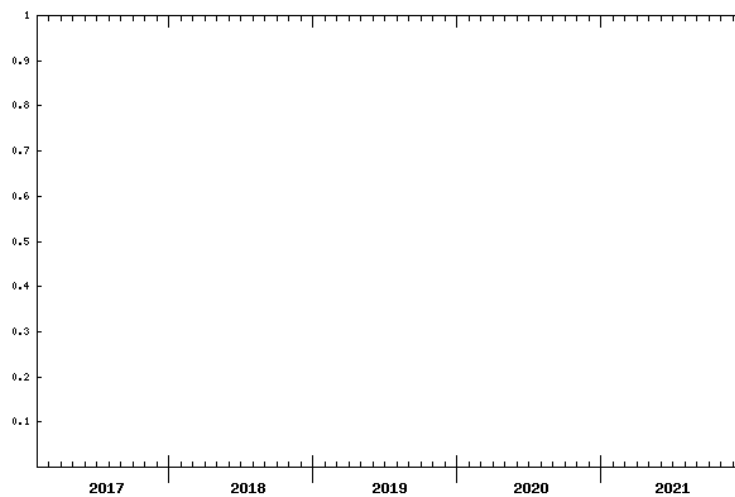
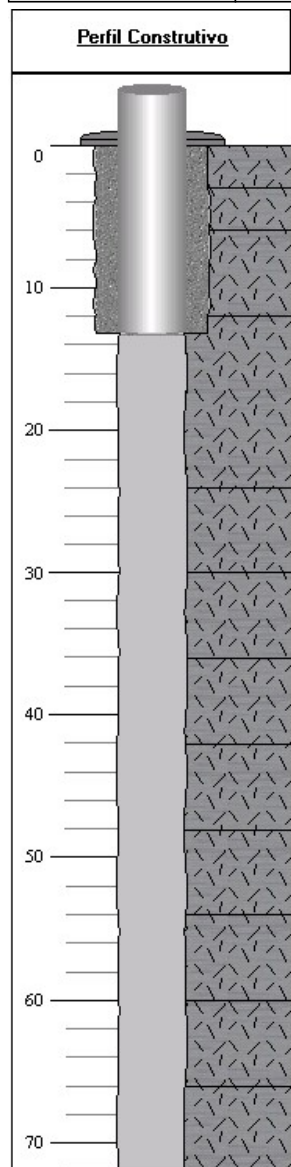


Gráfico de evolução da condutividade elétrica para os últimos cinco anos hidrológicos



Poço: 3500019551	UF : PR	Município : Nova fatima	Localidade : Vila Rural
------------------	---------	-------------------------	-------------------------



Gerais

Dados Gerais:	
Nome :	SUDERHSA/10723
Data da Instalação :	
Proprietário :	
Natureza do Ponto :	Poço tubular
Uso da água :	
Cota do Terreno :	

Localização:	
Localidade :	Vila Rural
UTM (Norte/Sul) :	7407506
UTM (Leste/Oeste) :	545795
Latitude (GMMSS) :	232630
Longitude (GMMSS) :	503306
Bacia Hidrográfica:	Rio Parana
Subbacia Hidrográfica:	Rios Parana, Paranapanema e outros

Situação:	
Data :	
Situação :	

Construtivos

Perfuração:				
Data:	Profundidade Inicial(m)	Profundidade Final(m)	Perfurador	Método
26/07/2000	0.00	72.00	SUDERHSA	Rotopneumatico

Diâmetro:			
De (m):	Até (m):	Polegadas	Milímetros
0.00	13.20	10	254.0000
13.20	72.00	6	152.4000

Revestimento:				
De (m):	Até (m):	Material	Diâmetro (pol)	Diâmetro (mm)
0.00	13.20	Aço sem costura com rosca e luva	6	152.4000

Filtro:					
De (m):	Até (m):	Material	Diâmetro (pol)	Diâmetro (mm)	Ranhura

Espaço Anular:		
De (m):	Até (m):	Material
0.00	13.20	Cimentação

Boca do Tubo:			
Data:	Altura(m):	Diâmetro (pol)	Diâmetro (mm)

Entrada d'água:	
Profundidade:	
48.00	
57.00	
62.00	

Profundidade Útil:	
Data:	Profundidade:
	72.00

Geológicos
Feição Geomorfológica:

Descrição:

Formação Geológica:

Profundidade Inicial (m):

Profundidade Final (m):

Tipo de Formação:

Formacao serra geral

Dados Litológicos:

De (m):	Até (m):	Litologia:	Descrição Litológica:
0	3	Basalto	Basalto castanho, muito alterado, amostrag. média
3	6	Basalto	Basalto cinza, alterado, amostrag. fina, muito fra
6	12	Basalto	Basalto cinza, alterado, amostrag. fina, fraturado
12	24	Basalto	Basalto cinza, algo alterado, amostrag. fina, frat
24	30	Basalto	Basalto cinza, algo alterado, amostrag. média
30	36	Basalto	Basalto acastanhado, amostrag. fina, fratu.
36	42	Basalto	Basalto castanho, amostrag. fina, rocha sã
42	48	Basalto	Basalto castanho, amostrag. fina, algo alterado, f
48	54	Basalto	Basalto castanho, algo alter., amostrag. média, mu
54	60	Basalto	Basalto castanho, amostrag. fina, rocha sã
60	66	Basalto	Basalto castanho, alterado, amostrag. média.
66	72	Basalto	Basalto castanho, amostrag. fina, frat. rocha sã.

Hidrogeológicos
Aquífero no Ponto:

Aquífero: Poroso	Topo (m):	
	Base (m):	
	Captação:	
	Condição:	
	Penetração:	

Nível da Água:

Data:	
Nível da Água (m):	
Nível Medido Bombeando (S/N)?	
Vazão (m ³ /h):	

Teste de Bombeamento
Teste de Bombeamento:

Data:	Surgência:	Nível Estático (m):	Duração do Teste (h):
		5.10	
Nível Dinâmico:	Vazão Específica (m ³ /h/m):	Coefficiente de Armazenamento:	Vazão Livre (m ³ /h):
36.00			
Permeabilidade (m/s):	Transmissividade (m ² /s):	Vazão Após Estabilização (m ³ /h):	Tipo do Teste:
		30	
Método:	Unidade:		

Análises Químicas
Análises Químicas:

Data da Coleta:	16/10/2000
Condutividade Elétrica (μS/cm):	213.00
Qualidade da Água (PT/CO):	
Sabor da Água:	
Qualidade da Água (Odor):	
Temperatura (C°):	
Turbidez (NTU):	
Sólidos Suspensos (mg/l):	
Sólidos Sedimentáveis (mg/l):	
Aspecto Natural:	
Ph:	

Gráfico de evolução do nível d'água para os últimos cinco anos hidrológicos

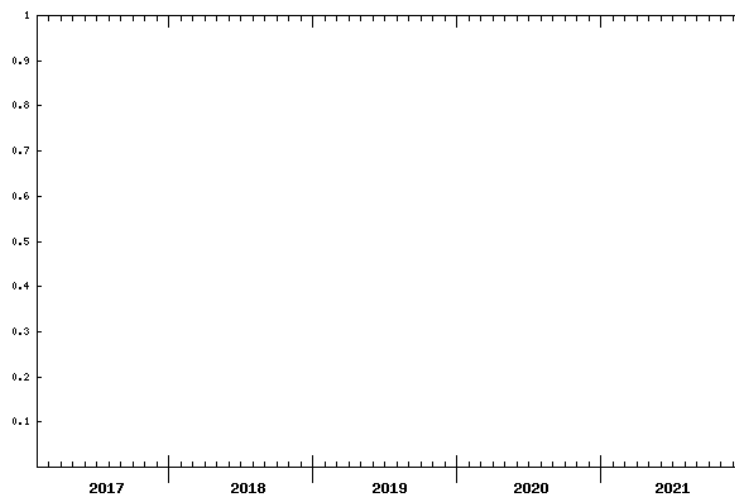
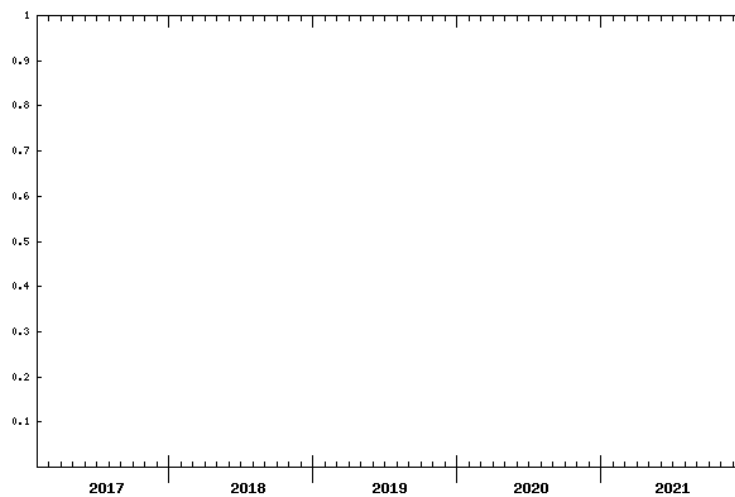
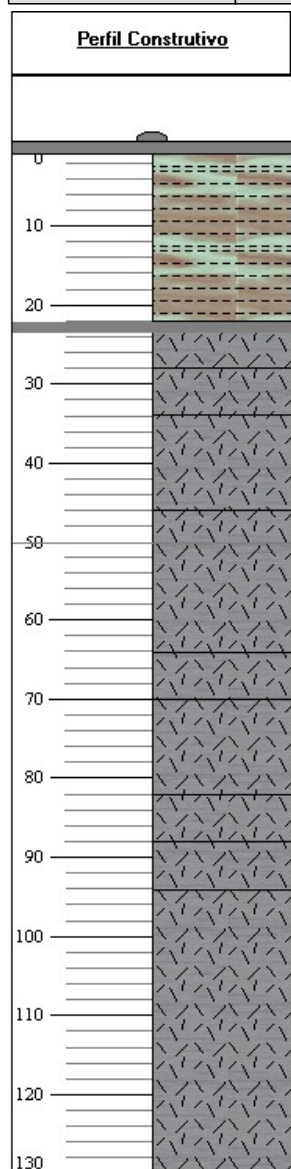


Gráfico de evolução da condutividade elétrica para os últimos cinco anos hidrológicos



Poço: 3500062080	UF : PR	Município : Nova fatima	Localidade : Trevo Congonhinhas
------------------	---------	-------------------------	---------------------------------



Gerais

Dados Gerais:	
Nome :	SUDERHSA/29540
Data da Instalação :	
Proprietário :	
Natureza do Ponto :	Poço tubular
Uso da água :	Abastecimento múltiplo
Cota do Terreno :	0.00

Localização:	
Localidade :	Trevo Congonhinhas
UTM (Norte/Sul) :	7407264
UTM (Leste/Oeste) :	544518
Latitude (GMMSS) :	232638
Longitude (GMMSS) :	503351
Bacia Hidrográfica:	Rio Parana
Subbacia Hidrográfica:	Rios Parana, Paranapanema e outros

Situação:	
Data :	
Situação :	

Construtivos

Perfuração:				
Data:	Profundidade Inicial(m)	Profundidade Final(m)	Perfurador	Método
30/09/2009	0.00	130.00	OLHO D'AGUA POCOS ARTESIAIS	Stamp Pneumatico

Diâmetro:			
De (m):	Até (m):	Polegadas	Milímetros
0.00	17.00	10	
17.00	30.00	8	
30.00	130.00	6	

Revestimento:				
De (m):	Até (m):	Material	Diâmetro (pol)	Diâmetro (mm)
30.00	50.00	Aço com costura	6	152.4000

Filtro:					
De (m):	Até (m):	Material	Diâmetro (pol)	Diâmetro (mm)	Ranhura

Espaço Anular:		
De (m):	Até (m):	Material
0.00	30.00	Cimentação

Boca do Tubo:			
Data:	Altura(m):	Diâmetro (pol)	Diâmetro (mm)

Entrada d'água:	
Profundidade:	
33.00	
72.00	

Profundidade Útil:	
Data:	Profundidade:
	130.00

Geológicos
Feição Geomorfológica:

Descrição:

Formação Geológica:

Profundidade Inicial (m):

Profundidade Final (m):

Tipo de Formação:

Dados Litológicos:

De (m):	Até (m):	Litologia:	Descrição Litológica:
0	22	Argilito	ARGILITO MARROM
22	28	Basalto	BASALTO ALTERADO FRATURADO CINZA ESVERDEADO
28	34	Basalto	BASALTO VESICULAR INALTERADO COMPACTO MARROM ACINZENTADO
34	46	Basalto	BASALTO MACICO INALTERADO CINZA
46	64	Basalto	BASALTO AMIGDALOIDAL INALTERADO COMPACTO CINZA ESVERDEADO
64	70	Basalto	BASALTO MACICO INALTERADO CINZA ESVERDEADO
70	82	Basalto	BASALTO AMIGDALOIDAL INALTERADO COMPACTO CINZA ESVERDEADO
82	88	Basalto	BASALTO MACICO INALTERADO MARROM ACINZENTADO
88	94	Basalto	BASALTO VESICULAR COMPACTO INALTERADO CINZA ESVERDEADO
94	130	Basalto	BASALTO INALTERADO MACICO MARROM ACINZENTADO

Hidrogeológicos

Aquífero no Ponto:

Nível da Água:

Data:

Nível da Água (m):

Nível Medido Bombeando (S/N)?

 Vazão (m³/h):

Teste de Bombeamento
Teste de Bombeamento:

Data:	Surgência:	Nível Estático (m):	Duração do Teste (h):
	N	28.10	
Nível Dinâmico:	Vazão Específica (m ³ /h/m):	Coefficiente de Armazenamento:	Vazão Livre (m ³ /h):
31.92	1.309		
Permeabilidade (m/s):	Transmissividade (m ² /s):	Vazão Após Estabilização (m ³ /h):	Tipo do Teste:
		5	
Método:	Unidade:		

Análises Químicas
Análises Químicas:

Data da Coleta:	
Condutividade Elétrica (µS/cm):	
Qualidade da Água (PT/CO):	0.00
Sabor da Água:	
Qualidade da Água (Odor):	
Temperatura (C°):	
Turbidez (NTU):	
Sólidos Suspensos (mg/l):	
Sólidos Sedimentáveis (mg/l):	
Aspecto Natural:	
Ph:	

Gráfico de evolução do nível d'água para os últimos cinco anos hidrológicos

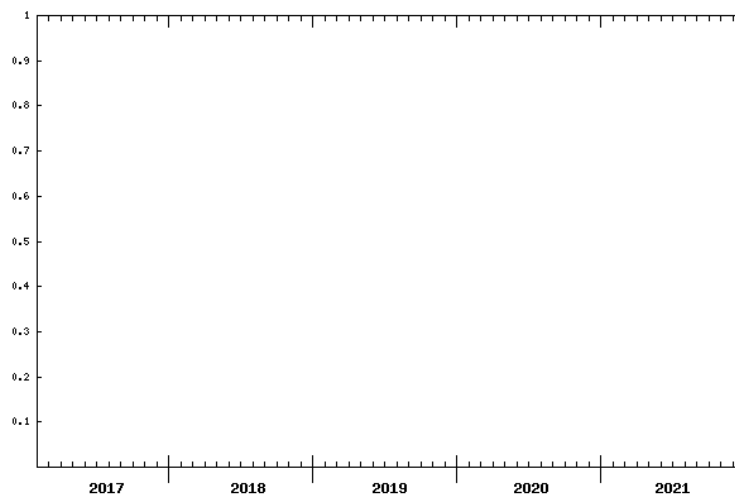
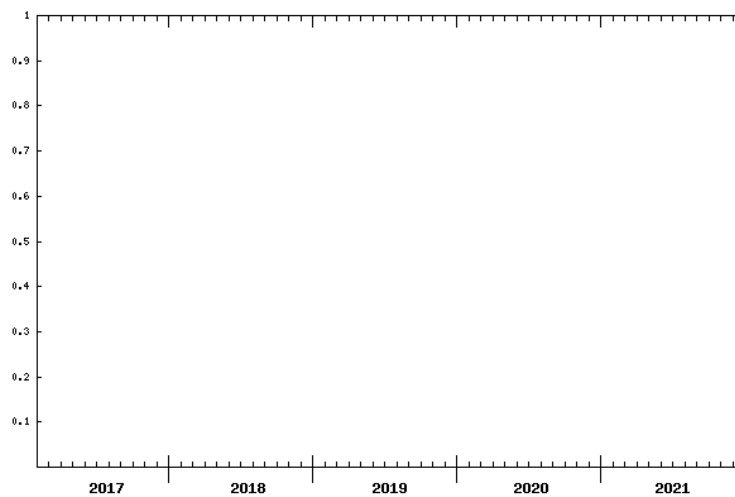
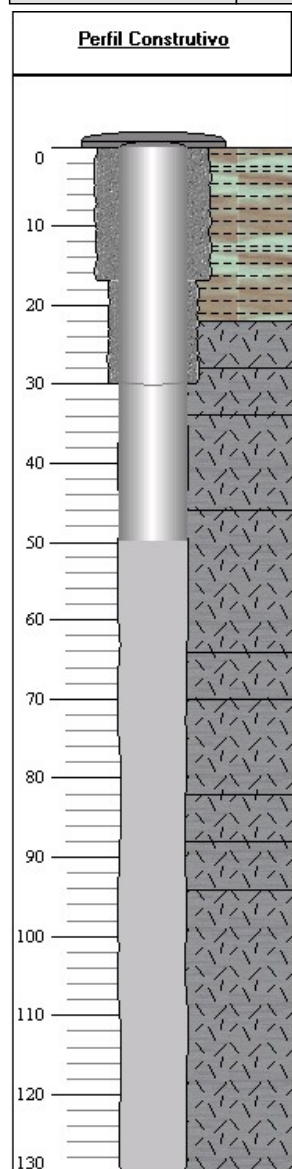


Gráfico de evolução da condutividade elétrica para os últimos cinco anos hidrológicos



Poço: 3500038026	UF : PR	Município : Nova fatima	Localidade : Trevo Congoinhas
------------------	---------	-------------------------	-------------------------------



Gerais

Dados Gerais:	
Nome :	AguasParana/29540
Data da Instalação :	
Proprietário :	
Natureza do Ponto :	Poço tubular
Uso da água :	Abastecimento múltiplo
Cota do Terreno :	

Localização:	
Localidade :	Trevo Congoinhas
UTM (Norte/Sul) :	7407304
UTM (Leste/Oeste) :	544546
Latitude (GMMSS) :	232637
Longitude (GMMSS) :	503350
Bacia Hidrográfica:	Rio Parana
Subbacia Hidrográfica:	Rios Parana, Paranapanema e outros

Situação:	
Data :	
Situação :	

Construtivos

Perfuração:				
Data:	Profundidade Inicial(m)	Profundidade Final(m)	Perfurador	Método
30/09/2009	0.00	130.00	OLHO D AGUA POCOS ARTESIAIS	Estalo

Diâmetro:			
De (m):	Até (m):	Polegadas	Milímetros
0.00	17.00	10	254.0000
17.00	30.00	8	203.2000
30.00	130.00	6	152.4000

Revestimento:				
De (m):	Até (m):	Material	Diâmetro (pol)	Diâmetro (mm)
50.00	30.00	Aço com costura	6	152.4000

Filtro:					
De (m):	Até (m):	Material	Diâmetro (pol)	Diâmetro (mm)	Ranhura

Espaço Anular:		
De (m):	Até (m):	Material
0.00	30.00	Cimentação

Boca do Tubo:			
Data:	Altura(m):	Diâmetro (pol)	Diâmetro (mm)

Entrada d'água:	
Profundidade:	
33.00	
72.00	

Profundidade Útil:	
Data:	Profundidade:
	130.00

Geológicos
Feição Geomorfológica:

Descrição:

Formação Geológica:

Profundidade Inicial (m):

Profundidade Final (m):

Tipo de Formação:

Dados Litológicos:

De (m):	Até (m):	Litologia:	Descrição Litológica:
0	22	Argilito	ARGILITO MARROM
22	28	Basalto	BASALTO ALTERADO FRATURADO CINZA ESVERDEADO
28	34	Basalto	BASALTO VESICULAR INALTERADO COMPACTO MARROM ACINZENTADO
34	46	Basalto	BASALTO MACIÇO INALTERADO CINZA
46	64	Basalto	BASALTO AMIGDALOIDAL INALTERADO COMPACTO CINZA ESVERDEADO
64	70	Basalto	BASALTO MACIÇO INALTERADO CINZA ESVERDEADO
70	82	Basalto	BASALTO AMIGDALOIDAL INALTERADO COMPACTO CINZA ESVERDEADO
82	88	Basalto	BASALTO MACIÇO INALTERADO MARROM ACINZENTADO
88	94	Basalto	BASALTO VESICULAR COMPACTO INALTERADO CINZA ESVERDEADO
94	130	Basalto	BASALTO INALTERADO MACIÇO MARROM ACINZENTADO

Hidrogeológicos

Aquífero no Ponto:

Nível da Água:

Data:

Nível da Água (m):

Nível Medido Bombeando (S/N)?

 Vazão (m³/h):

Teste de Bombeamento
Teste de Bombeamento:

Data:	Surgência:	Nível Estático (m):	Duração do Teste (h):
18/01/2011	N	28.10	
Nível Dinâmico:	Vazão Específica (m ³ /h/m):	Coefficiente de Armazenamento:	Vazão Livre (m ³ /h):
31.92	1.309		
Permeabilidade (m/s):	Transmissividade (m ² /s):	Vazão Após Estabilização (m ³ /h):	Tipo do Teste:
		5	
Método:	Unidade:		

Análises Químicas
Análises Químicas:

Data da Coleta:	18/01/2011
Condutividade Elétrica (µS/cm):	58.28
Qualidade da Água (PT/CO):	
Sabor da Água:	
Qualidade da Água (Odor):	
Temperatura (C°):	
Turbidez (NTU):	
Sólidos Suspensos (mg/l):	
Sólidos Sedimentáveis (mg/l):	
Aspecto Natural:	ND
Ph:	6.02

Gráfico de evolução do nível d'água para os últimos cinco anos hidrológicos

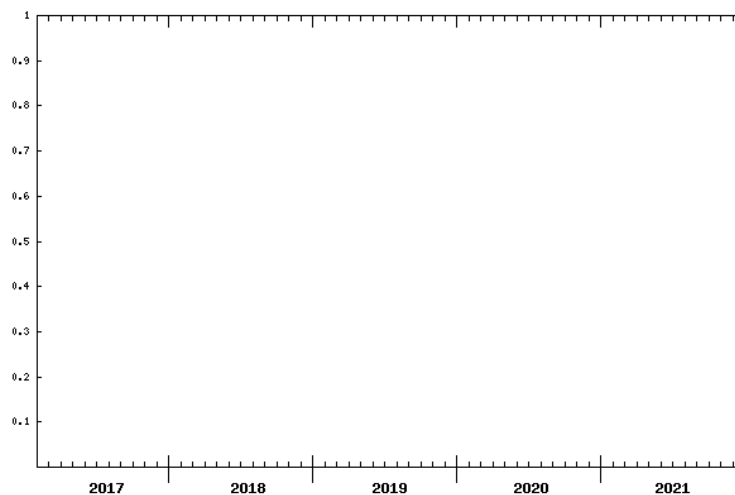
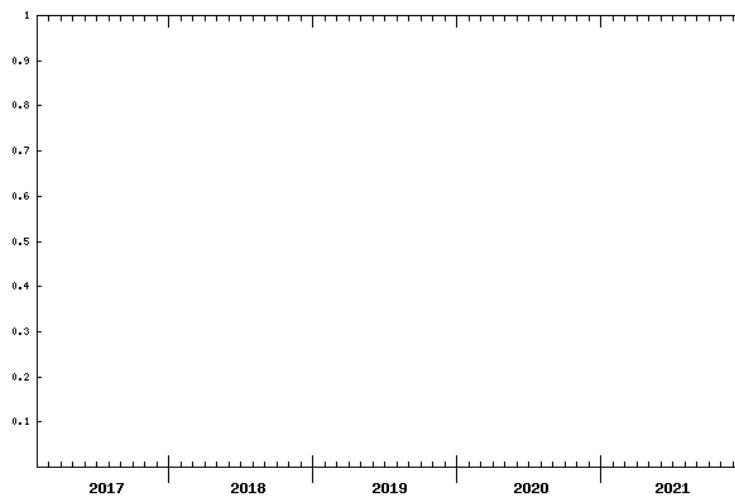
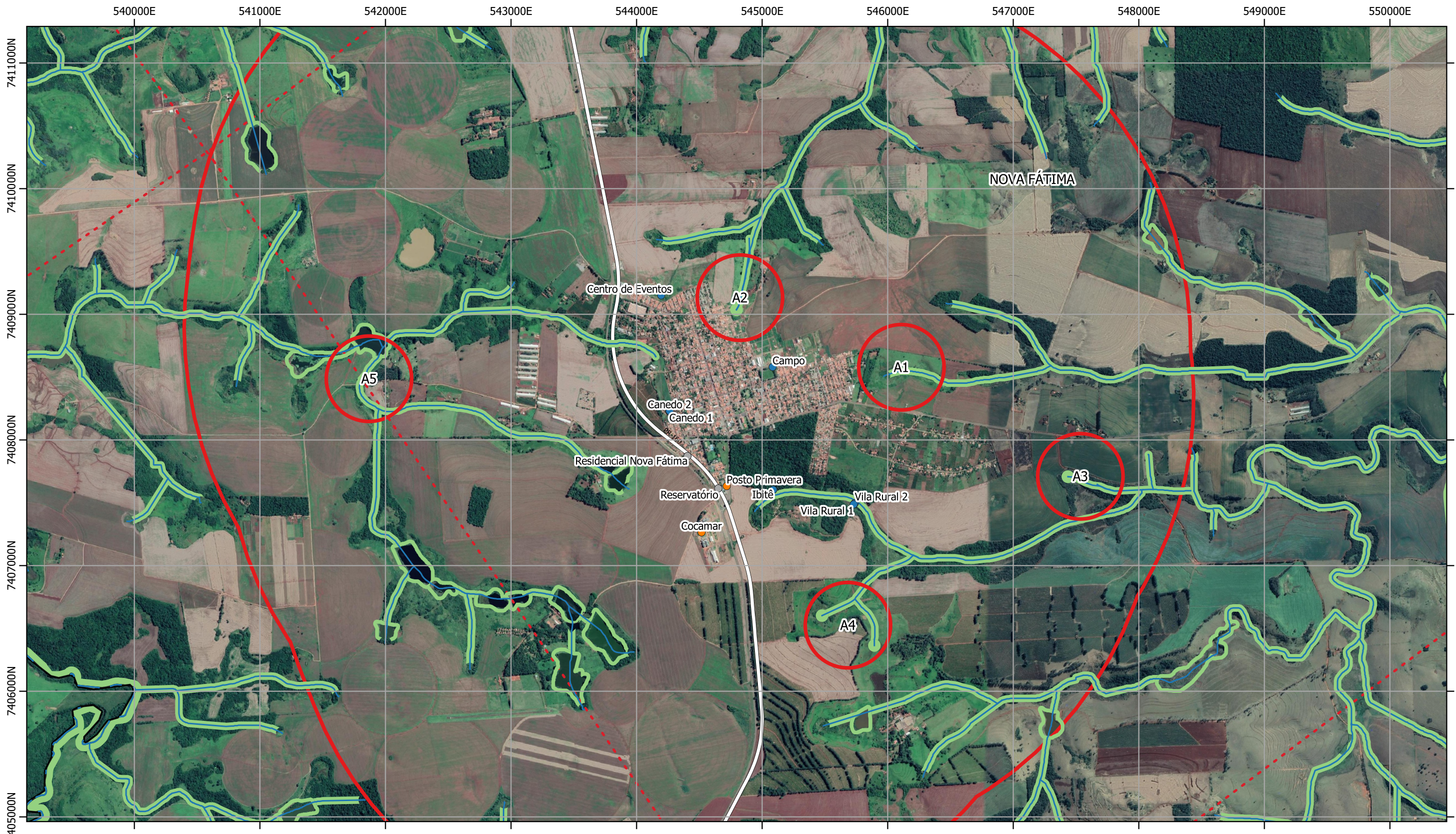


Gráfico de evolução da condutividade elétrica para os últimos cinco anos hidrológicos



ANEXO C
ÁREAS DE INTERESSE PARA
INSTALAÇÃO DE POÇOS TUBULARES
ESCALA 1:15.000



LEGENDA

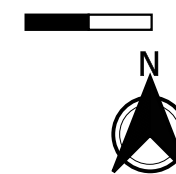
- Área de Interesse
- Falhas (MINEROPAR, 2006)
- Rodovias
- Nascentes
- Cursos d'água
- Massa d'água
- APP
- Poços da Rede de Abastecimento**
- Particular
- SAAE
- Seco

DADOS CARTOGRÁFICOS

Projeção UTM - Sirgas 2000 - Fuso 22 Sul
 Fonte: IBGE (2019); CPRM (2020)

ESCALA GRÁFICA

250 0 250 m



ÁREAS DE INTERESSE PARA INSTALAÇÃO DE POÇOS

FOLHA ÚNICA

PROJETO: Execução do Estudo Hidrogeológico no município de Nova Fátima/PR - SAAE Nova Fátima

LOCAL: Nova Fátima, Paraná, Brasil

DATA	ESCALA	MAPA	VERIFICADO
JANEIRO/2021	1:15.000	DOUGLAS OLIVEIRA	JOÃO VILLAS BOAS



ANEXO D

**ORÇAMENTOS COM EMPRESAS ESPECIALIZADAS DA
REGIÃO PARA LEVANTAMENTO GEOFÍSICO**

À
L3 AMBIENTAL
Av. Napoleão Selmi Dei, 789 - Vila Harmonia
ARARAQUARA - SP

Att.: Douglas Pires de Oliveira
(douglas.oliveira@l3ambiental.com.br)
(16) 3461-1366 e (16) 99601-7364

Ref.: Proposta Técnica-Orçamentária

Atendendo solicitação de V.S, estamos encaminhando a presente Proposta-Contrato para realização de estudos geológico-geofísicos na área urbana e entorno de Nova Fátima, PR, visando locação de poços tubulares.

Atenciosamente,

Curitiba (PR), 02 de fevereiro de 2021



Geólogo JOSÉ ROBERTO DE GÓIS
Diretor Técnico

1. INTRODUÇÃO

1.1 - GENERALIDADES

A empresa interessada - SAAE - é responsável pela captação, tratamento e distribuição de água potável no município de Nova Fátima-PR, tendo como uma das fontes de abastecimento a água subterrânea, captada em poços tubulares. Informações da contratante dão conta de uma demanda por água, atualmente, de mais de 60 m³/h, volume este que é obtido como mencionado acima, e talvez alguma outra fonte superficial (?). Ainda, o sistema sugere estar no limite, inclusive com algum *déficit* hídrico, havendo necessidade, portanto, de estudos e levantamentos que apontem para a existências de locais potenciais para a perfuração de novos poços tubulares.

Os trabalhos geológico-geofísicos prospectivos serão desenvolvidos num raio de cerca de 3 km a partir do centro urbano municipal, em 5 (cinco) áreas-alvo fornecidas pelo proponente. Nova Fátima situa-se na porção NNE do estado do Paraná, distando 26 km a oeste de Ribeirão do Pinhal e 32 a sul de Cornélio Procópio. O acesso, a partir da capital Curitiba, pode ser feito pelas rodovias federais BR-376 e BR-153 (Transbrasiliana) até Ibaiti, quando se pega a rodovia estadual PR-435 e trafega-se por mais 78 km até atingir a sede municipal, passando por Congonhinhas (**Figuras 01**).

1.2 - OBJETIVOS

A presente proposta traz uma descrição dos levantamentos técnicos e respectivos custos, visando o reconhecimento do potencial hidrogeológico da área, a fim de selecionar os locais mais favoráveis à perfuração de novos poços tubulares profundos, no sentido de atender a demanda por recursos hídricos para abastecimento público do município.

Os levantamentos geológicos, estruturais e geofísicos são extremamente importantes na prospecção e pesquisa da água subterrânea, já que pode auxiliar na identificação de pontos ou zonas potencialmente favoráveis em conter acumulação de água, e dessa forma, diminuir os riscos e incertezas em eventuais perfurações futuras.

Os resultados obtidos serão apresentados na forma de Relatório Técnico+ART, acompanhado de mapa geológico-estrutural da área e adjacências, o processamento+interpretação do levantamento geofísico e a localização dos pontos interpretados como potenciais para as novas perfurações, hierarquizados por ordem de prioridade.

2. CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO/SÍNTESE

O recorte do mapa geológico da Folha Cornélio Procópio (MINERPAR, 2005) encontra-se ilustrado na **Figura 01** e mostra o contexto geológico da área e região.

Observa-se no mencionado mapa que o arcabouço geológico regional é integralmente constituído por rochas vulcânicas básicas e pertencentes à Formação Serra Geral, que na

área e entorno estão representadas por basaltos toleíticos, coloração escura, cinza a preta, intercalando níveis de basaltos vesiculares/amigdaloides e arenitos *intertrapp*.

Os arenitos eólicos da Formação Botucatu, principal integrante do Sistema Aquífero Guarani (SAG), afloram a cerca de 11-12 km a leste-sudeste da área de interesse, ao longo do vale do Rio Larajinha e seus afluentes provavelmente já a partir da cota 480 metros. Na área urbana de Nova Fátima as altitudes oscilam entre 650-700 m.s.n.m.

Temos, portanto, para a área e região, a ocorrência de dois sistemas aquíferos passíveis de serem avaliados e prospectados, que são os objetos da presente proposta: **SASG-Sistema Aquífero Serra Geral**, de extensão regional, livre a confinado, tipicamente fraturado com zonas de permo-porosidade secundárias, e, o **SAG-Sistema Aquífero Guarani**, de grande extensão, transfronteiriço, granular livre a confinado, com permo-porosidade primária.

O **Quadro 01** abaixo traz uma síntese de dados de profundidade e vazão de poços tubulares perfurados no município de Nova Fátima e alguns de seus vizinhos, conforme dados disponibilizados no banco do SIAGAS/CPRM.

Quadro 01 - Parâmetros hidráulicos obtidos para poços tubulares instalados no município de Nova Fátima-PR e adjacências

A) Sistema Aquífero Serra Geral (SASG) - Fraturado					
Parâmetros Estatísticos	Profundidade	Vazão	Nível Estático	Nível Dinâmico	Capacidade Específica
	(m)	(m ³ /h)	(m)	(m)	(m ³ /h/m)
Mínimo	60,00	0,25	2,08	15,00	0,017
Média	121,00	12,47	28,66	55,88	0,895
Mediana	102,00	6,00	18,51	46,00	0,253
Máximo	258,00	70,00	149,50	196,00	4,800
População = 33 Poços tubulares profundos (SIAGAS/CPRM)					

B) Sistema Aquífero Guarani (SAG) - Granular					
Parâmetros Estatísticos	Profundidade	Vazão	Nível Estático	Nível Dinâmico	Capacidade Específica
	(m)	(m ³ /h)	(m)	(m)	(m ³ /h/m)
Mínimo	66,00	5,00	0,50	18,97	0,059
Média	247,28	63,80	64,80	109,60	2,150
Mediana	195,00	60,00	18,51	100,00	1,496
Máximo	487,00	156,00	160,10	198,00	5,474
População = 10 Poços tubulares profundos (SIAGAS/CPRM)					

fonte: SIAGAS/CPRM (www.siagasweb.cprm.gov.br)

No **Quadro 01A** estão plotados os valores estatísticos para o SASG que se revelam muito heterogêneos e variáveis, refletindo o caráter anisotrópico desse aquífero, com vazões de "teste" oscilando entre 0,25 e 70 m³/h (média de 12,47 m³/h), nível estático (NE) entre

2,08 e 149,50 metros e nível dinâmico (ND) variando de 15 a 196 metros. As profundidades variam entre 50 e 258 metros, com média de 121 metros. Daí, portanto, a recomendação de que as locações neste tipo de aquífero sejam baseadas em estudos e levantamentos geológico-geofísicos, de modo a aumentar as chances de sucesso nas perfurações.

Por sua vez, os dados apenas dos poços que captam água do SAG (Aquífero Guarani; Quadro 01B), se comportam também de forma heterogênea, mas com produção média bem superior ao SASG, como esperado, senão vejamos: profundidade entre 66 e 487 metros (média de 247,28 m), vazão variando entre 5 e 156 m³/h (média de 63 m³/h), nível estático (NE) entre 0,50 e 160,10 metros e nível dinâmico (ND) variando de 19 a 198 metros.

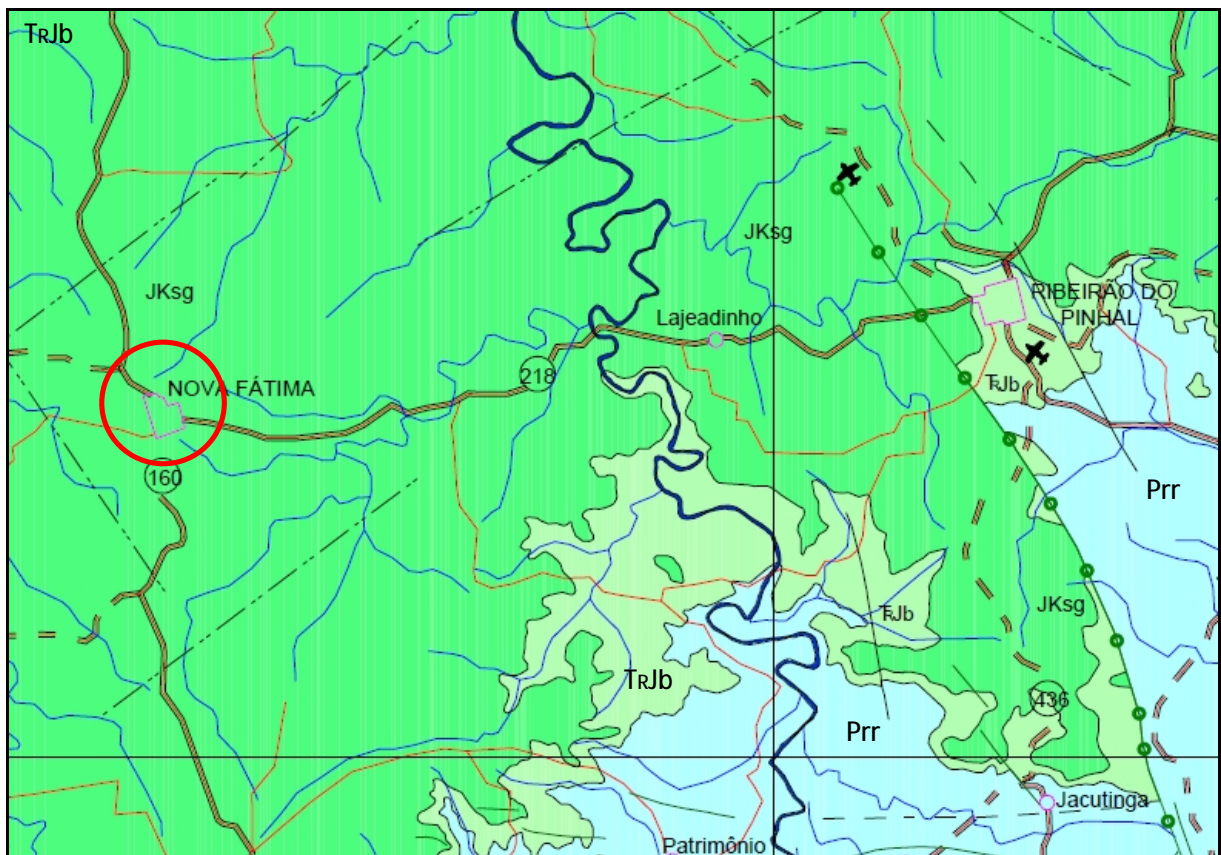


Figura 01 - Recorte geológico ilustrando a área de interesse e entorno mostrando a ocorrência predominante de rochas basálticas da Formação Serra Geral; arenitos da Formação Botucatu/Aquífero Guarani (TrJb); rochas siltico-argilosas da Formação Rio do Rasto/Aquiclude (fonte: Mapa Geológico/FolhaCornélio Procópio; 1:250.000; MINEROPAR, 2005)

3. TRABALHOS PROPOSTOS-ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

Tendo em vista o arcabouço geológico-estrutural local e regional, a água subterrânea deverá ser prospectada, a princípio, no **SASG-Sistema Aquífero Serra Geral, fraturado**, no qual as condições de permo-porosidade secundária são geradas pela ação dos sistemas rúpteis ocorrentes na área e região e, sobretudo, na intersecção de dois ou mais sistemas, juntamente com as porções amigaloidais dos topos de derrame.

Paralelamente, a determinação da profundidade do topo do SAG-Sistema Aquífero Guarani também será avaliada, a critério do contratante, visando um possível aproveitamento desse aquífero para auxílio no abastecimento do Município.

Diante do objetivo a ser alcançado propõem os estudos e levantamentos abaixo descritos, os quais consistem um diagnóstico acerca do potencial da área em termos de disponibilidade de água subterrânea.

3.1 - LEVANTAMENTO HIDROGEOLÓGICO-ESTRUTURAL

Necessário para o reconhecimento do contexto geológico local e adjacências, principalmente a definição e interpretação dos sistemas rúpteis incidentes na área (falhas e fraturas). Esta etapa envolverá fotointerpretação geológica às escalas 1:25.000 e 1:70.000, descrição de afloramentos naturais para tomada de medidas estruturais e elaboração de mapa geológico-estrutural.

Informações hidrogeológicas disponíveis de poços perfurados nas adjacências da área em tela serão levantadas e tratadas em ambiente SIG, com tabulação dos principais parâmetros hidrodinâmicos, tais como profundidade, vazão, NE, ND, capacidade específica, entradas d'água, perfil litológico e etc.

Para esta etapa serão utilizadas fotografias aéreas nas escalas mencionadas, mapas planialtimétricos e outros produtos de imageamento, bem como serão feitas gestões junto aos órgãos e instituições pertinentes para obtenção de dados dos poços existentes.

O processamento de imagens SRTM e Alos Palsar possibilitará a elaboração de mapas de relevo sombreado e modelos digitais de elevação, que irão subsidiar a fotointerpretação geológica para a identificação dos principais sistemas rúpteis (falhas, fraturas, juntas, etc) regionais e sua correlação com os dados dos poços tubulares.

3.2 - LEVANTAMENTO GEOFÍSICO

Os métodos geofísicos elétricos têm sido usados sistematicamente na prospecção hidrogeológica, principalmente nos denominados aquíferos fraturados, como é o caso da área em tela, utilizando-se o Caminhamento Elétrico. Eles definem as características geoeletricas dos materiais, delimitando domínios condutivos e resistivos (**Figura 03**), mostrando assim os locais potencialmente favoráveis em armazenar a água subterrânea. Através da Sondagem Elétrica Vertical-SEV é possível se identificar a espessura das camadas geoeletricas em determinado ponto, e no presente caso, detectar o topo do Aquífero Guarani, contribuindo para a elaboração do projeto construtivo do poço, e os custos envolvidos (**Figura 04**).

Tendo em vista os aquíferos presentes na área, são propostos dois arranjos eletródicos para cada situação, dentro do Método Eletrorresistivimétrico, a saber.

3.2.1 - SISTEMA AQUÍFERO SERRA GERAL-SASG (Aquífero Fraturado)

Para a identificação das zonas potenciais para aproveitamento da água subterrânea associadas à esse aquífero, propõe-se o arranjo eletródico dipolo-dipolo ou Caminhamento Elétrico 2D, com o seguinte quantitativo:

- Ø 05 seções geofísicas, conforme disposição ilustrada na **Figura 02** abaixo, com comprimento variando entre 600 m e 1.000 metros, perfazendo um total de 3,8 km de linhas geofísicas;
- Ø Espaçamento entre eletrodos AB=MN=50 metros;
- Ø 6 níveis de investigação em profundidade, e
- Ø Produtos: pseudoseções de eletrorresistividade e mapas de níveis das diferentes profundidades investigadas, ambos discriminando as zonas resistivas/condutivas e descontinuidades geolétricas (se existentes), como mostrado na **Figura 03**.



Figura 02 - Imagem ilustrando a localização da mancha urbana de Nova Fátima e o planejamento dos perfis geofísicos (em azul claro) de caminhamento elétrico para investigação do SASG, perfazendo 3.800 metros de levantamento. Em lilás tem-se a localização recomendada para a realização das Sondagens Elétricas Verticais-SEVs

3.2.2 - SISTEMA AQUÍFERO GUARANI-SAG

Visando a captação da água subterrânea nesse aquífero, o levantamento geofísico pretende auxiliar na determinação da profundidade do topo do mesmo, para o que será utilizado o arranjo Schlumberger ou Sondagem Elétrica Vertical (SEV), com o seguinte quantitativo:

- Ø 2 seções geofísicas, planejadas em locais os que permitam a abertura dos cabos e eletrodos para a adequada execução do levantamento (Figura 02);
- Ø Espaçamento entre eletrodos de corrente AB=2.000 m ou AB/2 = 1.000 m, compatível para uma investigação esperada para até 500 metros de profundidade;
- Ø Produtos: gráficos das SEVs com plotagem das profundidades e resistividade, discriminando as camadas geoeletricas obtidas (Figura 04).

No total prevê-se a aquisição de dados geoeletricos em 7,8 km de perfis geofísicos (Caminhamento Elétrico 2D + SEVs) distribuídos em 7 linhas conforme mencionado, utilizando-se dois resistivímetros constituídos de um sistema acoplado transmissor-receptor, marca ELETRO RESISTIVITY AC 250 VTR, com 10 canais, de propriedade da GEOPLANEJAMENTO.

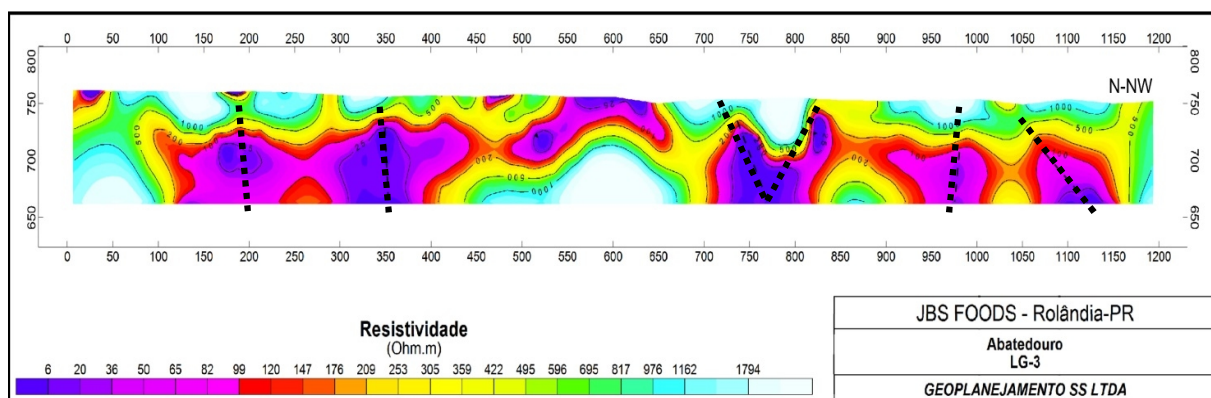


Figura 03 - Exemplo de uma seção geofísica obtida em área de contexto geológico similar (Formação Serra Geral), pela GEOPLANEJAMENTO, com arranjo dipolo-dipolo (Imageamento Elétrico 2D), mostrando descontinuidades geofísicas (geoeletricas) associadas à zonas de fraturas percoladas com água

Os dados e informações hidrogeológico-estruturais e geofísicos serão integrados e interpretados, e com base nos resultados obtidos serão locados os pontos considerados potenciais para as futuras perfurações, hierarquizados em termos de prioridade.

Convém esclarecer que, no que se refere a potencialidade do aquífero, os estudos aqui propostos não permitem especular sobre volume/vazão e qualidade da água, podendo tão somente, indicar a presença ou não de água associada à eventuais anomalias geoeletricas detectadas, diminuindo os riscos e incertezas nas obras de perfuração.

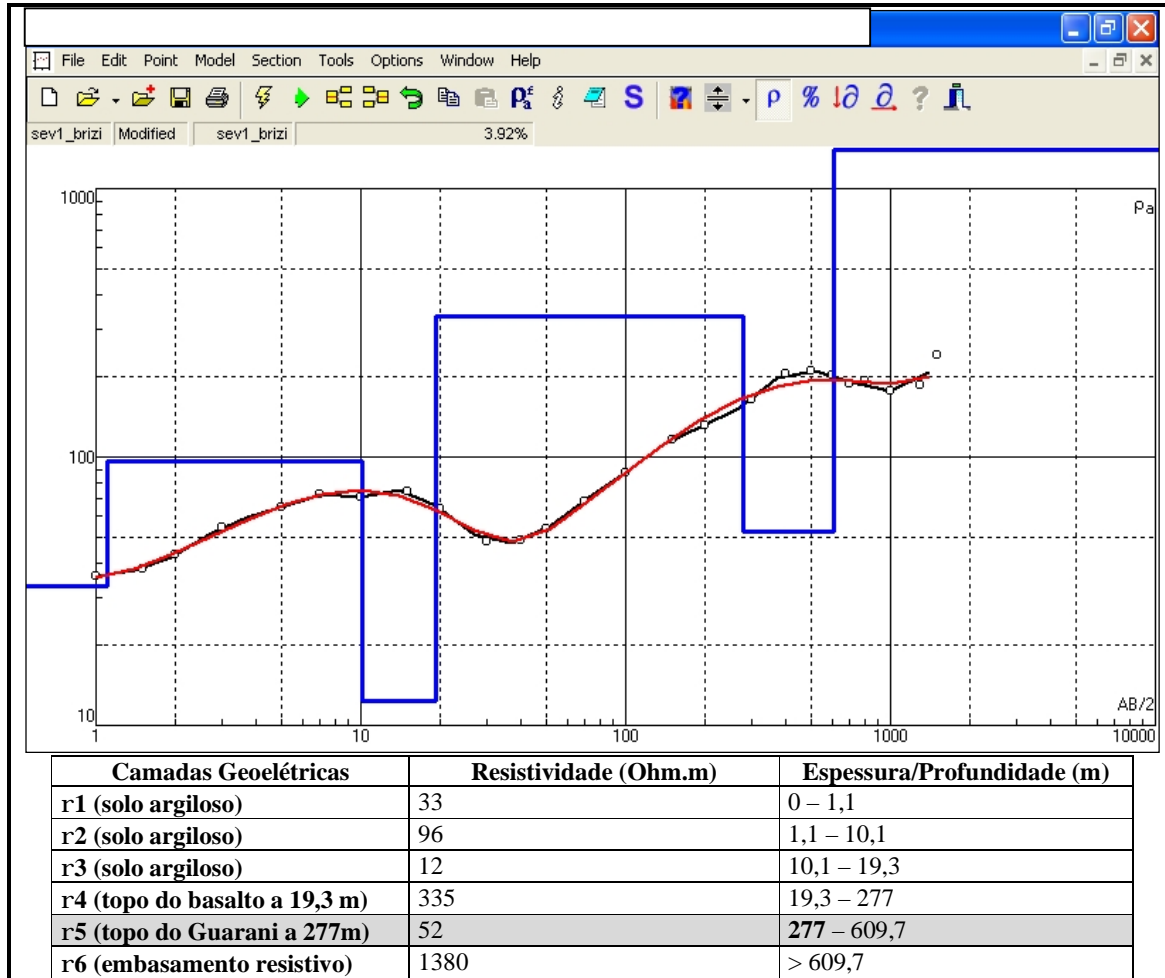


Figura 04 - Exemplo de sondagem elétrica vertical (SEV) com abertura de AB=3.000 metros, visando a detecção do topo da Formação Botucatu/Sistema Aquífero Guarani (SAG)

4. PRAZO DE EXECUÇÃO

Estima-se um período **trinta (30) dias** úteis para a conclusão dos levantamentos e estudos, e, edição do **Relatório Final**. Resultados obtidos antes deste período poderão ser repassados à Contratante para agilização dos trabalhos de perfuração.

Os estudos (etapas de escritório e campo) poderão ser iniciados em 5 (cinco) dias após a aprovação e assinatura desta proposta e missão do Pedido de Compra, de posse do material cartográfico e de imageamento necessários (mapas planialtimétricos, geológicos, aerofotos e etc).

5. PREÇO DOS SERVIÇOS

a) Levantamento Geológico-Estrutural e aquisição/tratamento/interpretação dos dados hidrodinâmicos disponíveis (poços)	R\$. 3.500,00
b) Levantamento Geofísico: 3,8 km de Caminhamento Elétrico 2D, envolvendo aquisição, processamento, interpretação e integração com os dados geológicos	R\$. 20.900,00
c) Levantamento Geofísico: contemplando a aquisição, processamento e interpretação de 2 Sondagens Elétricas Verticais (SEVs), prevendo-se abertura dos eletrodos de corrente AB=2,0 km/SEV	R\$. 10.000,00
d) Despesas de Custeio: veículo, combustível, pedágio, estadia+alimentação de equipe técnica	R\$. 3.500,00
e) Redação e Editoração do Relatório FINAL	R\$. 3.000,00
Subtotal	R\$. 40.900,00
f) Encargos Sociais Diretos+BDI+Administração (20%)	R\$. 8.180,00
TOTAL	R\$. 49.080,00

(Quarenta e nove mil e oitenta reais)

6. FORMA DE PAGAMENTO

- Ø 100% com 15 dias contados da entrega do Relatório Final, em meios físico e digital, e emissão da Nota Fiscal.

Para tanto, deverá ser utilizada a conta bancária abaixo, para crédito:

Geoplanejamento-Pesquisa Mineral e Geologia Ambiental S.S. Ltda.

Banco do Brasil S/A

Agência n° 3007-4

Conta n° 8900-1

CNPJ n° 80.190.192/0001-85


7. CONDIÇÕES GERAIS**Caberá ao Contratante:**

- Fornecer arquivos digitais (CAD, SHP ou outro) contendo mapa topográfico de detalhe da área de estudo, se existentes;
- Providenciar livre acesso ao local do levantamento, e
- Disponibilizar **2-3 trabalhadores braçais** para auxílio nos trabalhos de campo.

Caberá à Contratada:

- Executar os serviços constantes no escopo desta proposta e dentro da melhor técnica disponível;
- Apresentar e discutir com a Contratante aspectos técnicos dos estudos, sempre que solicitada;
- Apresentar os resultados dos estudos em meio físico e digital.

De Acordo: ____/____/____



GEOPLANEJAMENTO SS LTDA
José Roberto de Góis

L3 AMBIENTAL

L3 ENG. AMBIENTAL PROPOSTA COMERCIAL



Florianópolis, 02 de fevereiro de 2021.

A L3 ENG. AMBIENTAL
A/C Eng. DOUGLAS PIRES

Prezado SR Douglas:

Conforme solicitado, estamos encaminhando Proposta Comercial para execução de serviço de prospecção hidrogeológica, conforme escopo recebido.

Local: Nova Fatma, PR.

Cordiais Saudações,

Alexandre Menezes Guedes Jr.
Geólogo, Dr. CREA 056704-5/SC



A GEOENVI GEOLOGIA E MEIO AMBIENTE

Fundada em 2005 a empresa GeoEnvi Geologia e Meio Ambiente presta serviços nas áreas de geologia, meio ambiente e engenharia.

A GeoEnvi é uma empresa inovadora na sua atividade profissional, utilizando equipamentos de última geração e equipe técnica altamente qualificada com interação entre as suas áreas de atuação.

Na área do meio ambiente a GeoEnvi oferece consultoria ambiental para auxiliar no cumprimento das obrigações legais ou prevenir possíveis consequências negativas relacionadas aos processos de produção das empresas; realiza todos estudos ambientais, além de atuar em laudos periciais e determinação de passivos ambientais.

Na área da geologia realiza mapeamento geológico e hidrogeológico, atua no mercado principalmente na busca por minérios (prospecção mineral) em todas as fases até o desenvolvimento de uma mina. Na parte de engenharia (geotecnia), atua em estudos de estabilidade de taludes, estudos para a perfuração de poços, tuneis e estudos do solo para construção de grandes obras.

Utiliza os métodos geofísicos por eletrorresistividade e sísmica de refração para a investigação de subsolo propiciando rapidez e precisão nos estudos.

PROPOSTA TÉCNICA

Estudo Geológico (geologia estrutural) e Geofísico (Eletrorresistividade) na determinação de pontos favoráveis e viabilidade para perfuração de 1 poço tubular profundo em fraturas de rocha.

Serão executados Caminhamentos Elétricos com a máxima extensão possível e sondagens Elétricas Verticais, conforme escopo recebido.

SERVIÇOS e VALORES

Serviços	Unid.	Valores unitários	Totais
Aerofotointerpretação geológica e cadastro de poços do entorno	1	2.000,00	2.000,00
Levantamento geofísico por eletrorresistividade (Sondagens Elétricas Verticais - SEV)*	3	1.200,00	3.600,00
Levantamento geofísico por eletrorresistividade (Caminhamento Elétrico)	3	3.270,00	9.810,00
Diária de campo**	4	0,00	0,00
Relatório Técnico incluindo fotografias, tabelas, desenho e mapas	1	2.500,00	2.500,00
Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do responsável pelo estudo ou projeto básico.	1	85,00	85,00
TOTAL			17.995,00

Prazo de execução: 20 dias.

Validade da proposta: 30 dias.